

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Veterinária

Thiago Lima Stehling

**CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO, CRIAÇÃO E SANIDADE DE BICUDO
(*Sporophila maximiliani*) EM CATIVEIRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS.**

Belo Horizonte
2019

Thiago Lima Stehling

**CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO, CRIAÇÃO E SANIDADE DE BICUDO
(*Sporophila maximiliani*) EM CATIVEIRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Medicina Veterinária Preventiva

Prof. Orientador: Nelson Rodrigo da Silva Martins

Belo Horizonte
2019

S817c

Stehling, Thiago Lima-1985.

Caracterização da população, criação e sanidade de bicudo (*Sporophila maximiliani*) em cativeiro no Estado de Minas Gerais/ Thiago Lima Stehling – 2019.

71 f.: il.

Orientador: Nelson Rodrigo da Silva Martins

Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva

Inclui bibliografia

1- Ave – Bicudo - Teses - 2- Doenças – Teses – 3 – Criação - Teses – 4- Ciência Animal - Teses - I - Martins, Nelson Rodrigo da Silva – II - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária - III – Título.

CDD – 636.08

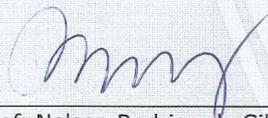
Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes – CRB2569

FOLHA DE APROVAÇÃO

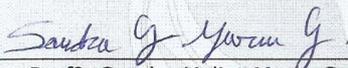
THIAGO LIMA STEHLING

Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL, como requisito para obtenção do grau de MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL, área de concentração MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA .

Aprovada em 29 de Março de 2019, pela banca constituída pelos membros:



Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins
Presidente - Orientador



Profª. Sandra Yuliet Marín Gomez
Escola de Veterinária - UFMG



Prof. Leonardo Boscoli Lara
Escola de Veterinária - UFMG

Dedico este trabalho à minha amada família.

Aos animais selvagens que sofrem de várias formas nesse mundo cada vez mais populoso, ganancioso e destrutivo, que possamos um dia viver em harmonia neste lindo planeta chamado Terra.

Aos seres humanos que lutam para fazer deste, um mundo melhor.

AGRADECIMENTOS

Não imaginava quanta ajuda seria necessária para a realização de um mestrado. Sozinho, seria simplesmente impossível concretizar essa etapa. Meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram de alguma forma, vocês fizeram toda a diferença! Obrigado Deus, por me abençoar!

Agradeço primeiramente aos meus pais, Francisco e Lúcia, meus mais lindos exemplos de vida, sempre ao meu lado, amo vocês! Pai, obrigado por me ensinar a respeitar e amar à natureza!

À minha amada esposa Amanda, minha companheira fiel que sempre me ajudou e nunca me deixou desanimar.

Aos meus irmãos e sobrinhos que tanto amo, obrigado pelo apoio e pelas alegrias proporcionadas.

Ao Daniel e a Alice, pelo convite para integrar o Projeto Bicudos, muito obrigado pela confiança, paciência e conselhos valiosos, de coração.

Ao Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins, por ter aceitado me orientar, me recebendo tão bem, mesmo sob condições não ideais e me conhecendo tão pouco. Exemplo de profissional e ser humano, muito obrigado por compartilhar o conhecimento sobre esses seres incríveis que conhecemos por aves.

Aos Professores Maurício e Sandra, sempre um bom papo, solícitos e dispostos a ajudar.

A toda a equipe do Laboratório de Doenças das Aves, que me acolheu com tanto carinho. Em especial Priscila e Mariana, pela ajuda fundamental nos exames de PCR e também à Camila, colega de mestrado sempre disposta a me ajudar durante todo esse tempo.

Aos colaboradores do Waita, Brendon e Janaína pela inestimável ajuda nos exames parasitológicos.

A Fundação Boticário, equipe do Waita, e do Projeto Bicudos, Chiquinho pela disposição em ajudar, Wander, Paulinha, Thais, Magda, companheiros indispensáveis nas coletas de campo.

Aos veterinários do IEF, Erico e Dani, pela enorme boa vontade e disposição em acompanhar nos criatórios. Em especial à Erika, colega de trabalho que colaborou nas coletas, nos conselhos, cobrindo minhas ausências, meu muito obrigado!

Aos meus demais colegas de trabalho, Júlia, por segurar a barra e pela preocupação, Celinha e Laer por me apoiarem, Cecília pelos conselhos de ouro e pelas palavras que me acalmaram.

Aos criadores por permitirem as coletas e pela agradável recepção em suas casas.

E também ao Prof. Walter dos Santos Lima, um amigo, que no início da graduação me recebeu de braços abertos em seu laboratório, e me iniciou no maravilhoso mundo da parasitologia, da pesquisa e da ciência, obrigado!

“O homem é a mais insana das espécies. Adora um Deus invisível e mata a Natureza visível... sem perceber que a Natureza que ele mata é esse Deus invisível que ele adora.”

Hubert Reeves.

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	14
1 - INTRODUÇÃO GERAL.....	15
2 - OBJETIVOS.....	16
2.1 - OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
CAPÍTULO 1.....	18
1 – REVISÃO DE LITERATURA.....	18
1.1– Ordem Passeriformes.....	18
1.2 – Bicudo (<i>Sporophila maximiliani</i>).....	18
1.3– Distribuição geográfica.....	19
1.4– Habitat e hábitos alimentares.....	20
1.5 – Reprodução.....	21
1.6 – Torneios de canto.....	23
1.7 – Legislação ambiental.....	24
1.8 – Centro triagem de animais silvestres - CETAS.....	25
1.9 – Ameaças.....	26
2 – MATERIAL E MÉTODOS.....	28
2.1- Local e período de realização do estudo.....	28
2.2 – Obtenção de dados da criação.....	28
2.3 – Elaboração e aplicação de questionários.....	29
3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4 – CONCLUSÃO.....	40
CAPÍTULO 2.....	41
1– REVISÃO DE LITERATURA.....	41
1.1– <i>Chlamydia psittaci</i>	41
1.2 – Ciclo de desenvolvimento.....	42
1.3 – Distribuição e ocorrência.....	42
1.4 – Transmissão.....	43

1.5 – Sinais clínicos.....	44
1.6 – Diagnóstico	44
1.7 - Controle, prevenção e tratamento.....	45
1.8 – Saúde pública.....	46
2– REVISÃO DE LITERATURA.....	47
2.1 – Coccídeos em aves.....	47
2.2 – <i>Eimeria</i>	48
2.3 – <i>Isospora</i>	48
2.4 – Transmissão e ciclo de desenvolvimento.....	48
2.5 – Sinais clínicos.....	49
2.6 – Diagnóstico	50
2.7 – Controle, prevenção e tratamento.....	51
3 – MATERIAL E MÉTODOS.....	53
3.1 – Local de estudo.....	53
3.2 – Animais	54
3.3 – Coleta de amostras e identificação.....	54
3.4 – Exame coproparasitológico.....	55
3.5 – Extração de DNA	56
3.6 – PCR para <i>Chlamydia psittaci</i>	56
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1 – Ocorrência de infecção por coccídeos.....	58
4.2 – Ocorrência de infecção por <i>Chlamydia psittaci</i>	61
5 – CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Principais diferenças entre criadores comerciais e amadores.....	25
Tabela 2- Número de exemplares e de criatórios amadores de bicudos no Brasil, nos anos de 2017 e 2019.....	29
Tabela 3- Criatórios comerciais de bicudo no estado de Minas Gerais, no ano de 2017.....	31
Tabela 4- Lista dos criatórios de bicudos visitados, com seu código para identificação, respectiva localização e número de amostras coletadas.....	54
Tabela 5 - Iniciadores utilizados para detecção do genoma para diagnóstico e sequenciamento da região que codifica o gen <i>ompA</i> de <i>C. psittaci</i> (VD1 e 2: diagnóstico).....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A esquerda, fêmeas de <i>Sporophila maximiliani</i> , de coloração parda. A direita exemplar macho, de coloração negra.....	19
Figura 2 – Mapa de distribuição da subespécie <i>Sporophila maximiliani maximiliani</i> , que corresponde a área destacada na parte central e sudeste do Brasil, e da subespécie <i>Sporophila maximiliani parkesi</i> , mais ao norte.....	20
Figura 3 – Ovos de <i>Sporophila maximiliani</i>	23
Figura 4 - Principais formas de recebimento de bicudos nos CETAS de Minas Gerais, entre os anos de 2013 a 2017.....	33
Figura 5 - Destinações de bicudos recebidos pelos CETAS em Minas Gerais, nos anos de 2013 a 2017.....	34
Figura 6 – Órgão ambiental responsável pelo recebimento de bicudos entre os anos de 2013 e 2017.....	35
Figura 7 – Fezes de bicudo acumuladas no fundo do viveiro de um dos criatórios visitados, sendo possível fonte de infecção por coccídeos.....	52
Figura 8 – Coleta de amostras de fezes sendo realizada em um dos criatórios visitados.....	55
Figura 9 – Presença de oocistos de coccídeo, encontrados em fezes de bicudo (<i>Sporophila maximiliani</i>), e observados em aumento de 40x.....	58

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - Questionário direcionado aos criadores de bicudo (<i>Sporophila maximiliani</i>).....	70
---	----

RESUMO

O bicudo *Sporophila maximiliani* (Cabanis, 1851), é uma ave da Ordem Passeriforme e Família Thraupidae, nativa do Brasil. No país, a espécie é considerada Criticamente em Perigo, o que sinaliza risco extremamente alto de extinção, rara na natureza, mas abundante em criatórios legalizados. O presente estudo objetivou realizar o diagnóstico da população em cativeiro, avaliar as formas de recebimento e destinação de bicudos nos CETAS de Minas Gerais, realizar um questionário direcionado a criadores comerciais da espécie, e determinar a ocorrência de infecção por *Chlamydia psittaci* e endoparasitoses em bicudos de cativeiro no estado de Minas Gerais. No ano de 2017, existiam no Brasil 175.718 bicudos registrados, distribuídos por 29.333 criadores amadores. Em Minas Gerais, foram registrados 24 criatórios comerciais, e um total de 3.665 exemplares em 2017, no mesmo estado, no ano de 2019 foram registrados 30.285 bicudos em criatórios amadores. Na cidade de Belo Horizonte, no ano de 2019, o número era de 4.699 aves, e 767 criadores amadores. As principais formas de recebimento de bicudos nos CETAS de Minas Gerais entre os anos de 2013 a 2017, foram as apreensões pelos órgãos ambientais de fiscalização e a entrega voluntária realizada pelos cidadãos. As destinações de bicudos recebidos pelos CETAS em Minas Gerais, nos anos de 2013 a 2017, foram divididas em soltura (42%), óbito (33%), criatório comercial (14%) e mantenedor (11%). Foram entrevistados 11 criadores de bicudos do estado de Minas Gerais, devidamente registrados nos órgãos ambientais, e através de questionário, responderam perguntas relacionadas à criação, manejo, nutrição, doenças, reprodução, mercado, torneios de canto e programas de conservação. Das duzentas e quatro amostras de fezes analisadas (n = 204), oriundas de 11 criatórios, cento e cinquenta delas, o equivalente a 74% dos exemplares, foram positivas quanto à presença de oocistos nas fezes. Dos 66 indivíduos testados para a presença de *Chlamydia psittaci*, 100% deles foram negativos ao exame da PCR.

Palavras-chave: *Sporophila maximiliani*, coccídeos, thraupidae, espécie ameaçada.

ABSTRACT

The Great-billed seed-finch *Sporophila maximiliani* (Cabanis, 1851), is a bird of the Passeriform Order and Family Thraupidae, native in Brazil. In the country, the species is considered Critically Endangered, which indicates an extremely high risk of extinction. They are rare in nature but abundant in legalized breeders. This study aims to hold a diagnosis of the captive population, evaluate the forms of Great-billed seed-finch receiving and its destination in the CETAS of Minas Gerais, to carry out a questionnaire directed to the species' commercial breeders, as well as determining the occurrence of *Chlamydia psittaci* and endoparasitosis infection in Great-billed seed-finches that are in captivity in the state of Minas Gerais. In the year of 2017, there were 175,718 Great-billed seed-finch registered in Brazil, allocated among 29,333 amateur breeders. In Minas Gerais, 24 commercial establishments were registered, and a total of 3,665 ones in 2017, in the same state, in the year of 2019 30,285 animals were registered in amateur farms. In the city of Belo Horizonte, in 2019, the number was of 4,699 birds, and 767 amateur breeders. The main ways of receiving the Great-billed seed-finch in the CETAS of Minas Gerais, between the years of 2013 and 2017, were the seizures done by the environmental inspection agencies and the voluntary delivery held by citizens. The allocations of the Great-billed seed-finch received by the CETAS in Minas Gerais from 2013 to 2017 were divided into releases (42%), death (33%), commercial (14%) and maintenance (11%). Eleven Great-billed seed-finch breeders from the State of Minas Gerais were interviewed. Properly registered in the environmental agencies, and through the questionnaire, they have answered questions related to breeding, management, nutrition, diseases, reproduction, market, singing tournaments and conservation programs. Of the two hundred and four fecal samples analyzed (n = 204), provided from 11 breeders, one hundred and fifty of them, equivalent to 74% of the samples, were positive for the presence of oocysts in the faeces. Of the 66 individuals tested for the presence of *Chlamydia psittaci*, 100% of them were negative to PCR.

Key-words: *Sporophila maximiliani*, coccidian, thraupidae, endangered species.

1 - INTRODUÇÃO GERAL

Ave da Ordem dos Passeriformes, o bicudo *Sporophila maximiliani* (Cabanis, 1851) já foi encontrado em diversas partes do Brasil, sobretudo em regiões onde ocorre o Bioma Cerrado, preferindo viver em áreas alagadas e com abundante oferta de gramíneas, das quais se alimenta (Sick, 1997; WIKIAVES, 2019).

Outrora abundante na natureza, hoje a espécie se encontra como criticamente em perigo de extinção no país, de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018). Dentre as principais ameaças à sobrevivência da espécie estão a destruição do habitat natural e a captura de exemplares para abastecer o comércio ilegal de animais (Sick, 1997; ICMBio, 2019).

Arraigado na cultura do povo brasileiro, o desejo de se ter pássaros em gaiola, seja por sua beleza ou canto, parece ser um grande entrave quando se pensa na conservação de espécies no Brasil. A aquisição de pássaros de origem legal, nascidos em cativeiro, aliada à implementação de educação ambiental, principalmente para as populações mais carentes, são consideradas fundamentais para o sucesso de programas de conservação (Sick, 1997; ICMBio, 2019).

Vilela (2012), ao realizar um diagnóstico de animais silvestres recebidos em Centros de Triagem, relatou serem as aves o grupo mais representativo, chegando a 86% do total, contra 9% de répteis e 5% de mamíferos, sendo a grande maioria das aves oriundas de apreensões dos órgãos ambientais. Este fato evidencia a grande pressão de captura sobre as populações de aves nativas.

A despeito da sua raridade em meio selvagem, em cativeiro as populações de bicudo chegam a milhares de exemplares, espalhados por criatórios comerciais, amadores e admiradores da espécie (IBAMA, 2016). A participação em torneios de canto é muito popular entre os criadores, e os exemplares campeões podem valer verdadeiras fortunas no mercado (Sick, 1997; observação pessoal).

Para futuros programas de reintrodução da espécie, faz-se necessário conhecer o perfil sanitário dessas populações, permitindo com isso intervenções e diminuição dos riscos de se introduzir doenças no meio selvagem (Duarte 2014). Sabe-se muito pouco acerca dos patógenos e diagnósticos envolvendo animais silvestres no Brasil, seja de vida livre ou de cativeiro, o que demonstra a importância de pesquisas e sua consequente geração de conhecimento (Vilela, 2012).

Doenças de origem parasitária e bacteriana, possuem grande importância em passeriformes, podendo levar a óbito os exemplares acometidos (Sanches e Godoy, 2014). Barreto (2014), avaliou a ocorrência de oocistos nas fezes de Passeriformes silvestres que deram entrada no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Belo Horizonte, encontrando 28,2% de positividade para o gênero *Isospora*. Na Nova Zelândia, foi detectado pela primeira vez, infectado pela bactéria *Chlamydia psittaci*, um Passeriforme nativo ameaçado de extinção. O resultado se deu através do exame da reação em cadeia pela polimerase (PCR) (Gartrell et al., 2013).

O presente trabalho pretende trazer os números da criação do bicudo no Brasil, entender e identificar as diferentes formas de entrada da espécie nos CETAS de Minas Gerais e entrevistar criadores em busca de uma melhor compreensão acerca da criação em cativeiro. Além disso, abordar o status sanitário dos bicudos de diferentes criatórios, através de exames coproparasitológicos e de técnicas de biologia molecular.

2 - OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

Realizar o diagnóstico da população, caracterizar os aspectos da criação e o perfil sanitário dos bicudos (*Sporophila maximiliani*) em cativeiro no estado de Minas Gerais.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Quantificar o número de bicudos criados legalmente no Brasil.

Quantificar o número de bicudos criados legalmente no estado de Minas Gerais.

Avaliar as formas de recebimento e destinação de bicudos nos CETAS de Minas Gerais.

Realizar um questionário direcionado aos criadores de bicudo, de modo a obter maior conhecimento sobre a criação e seus vários aspectos.

Determinar a ocorrência de infecção por *Chlamydia psittaci* em bicudos de cativeiro em Minas Gerais.

Determinar a ocorrência de endoparasitoses em bicudos de cativeiro em Minas Gerais.

CAPÍTULO 1

1 – REVISÃO DE LITERATURA

1.1 – Ordem Passeriformes

Os Passeriformes constituem a Ordem mais numerosa de aves no mundo, podendo chegar a quase 6.000 espécies, o que representa cerca de 60% das espécies de aves conhecidas. Esta Ordem é formada por aves de tamanho pequeno a médio e geralmente são espécies de canto bem desenvolvido (Sick, 1997; WIKIAVES, 2019).

A voz das aves é produzida na siringe, estrutura localizada na parte inferior da traquéia, no ponto onde os brônquios se bifurcam. As diferenças no número de músculos siringiais laterais, permitiu a divisão dos Passeriformes em duas Subordens, os Suboscines e os Oscines (Sick, 1997).

Os Suboscines, de modo geral, apresentam canto de menor complexidade, possuindo de dois a quatro pares de músculos siringiais laterais. Em contrapartida, os Oscines apresentam entre seis e nove pares de músculos, o que permite a produção de canto mais elaborado (Sick, 1997).

Pássaros da Subordem Oscines, geralmente precisam aprender o canto típico ouvindo outros da sua espécie, ao contrário dos Suboscines, que parecem nascer com essa habilidade. Tal fato parece explicar o hábito dos criadores de bicudo, de sempre colocarem os filhotes próximos de bons cantores (Sick, 1997; observação pessoal).

1.2 – Bicudo (*Sporophila maximiliani*)

Ave da Ordem Passeriformes e Família Thraupidae, o bicudo mede entre 15 e 20 centímetros de comprimento, e pesa entre 15 e 30 gramas. Dotado de bico poderoso, que nos machos é de coloração branca e nas fêmeas negro. Apresenta evidente dimorfismo sexual, com os machos apresentando coloração negra intensa, com reflexos azuis esverdeados conforme a incidência de luz, e penas coberteiras inferiores das asas, de cor branca. As fêmeas, assim como os indivíduos jovens, incluindo machos, possuem coloração parda em tons de castanho (Figura

1). Quando atingem por volta de um ano de idade, o macho adquire coloração de adulto (Sick, 1997; Ubaid *et al.*, 2018; WIKIAVES, 2019). Em cativeiro os bicudos podem ser longevos, havendo registros de exemplares que chegaram próximo dos 30 anos de idade (Sick, 1997).



Figura 1 – A esquerda, fêmeas de *Sporophila maximiliani*, de coloração parda. A direita exemplar macho, de coloração negra.

1.3 – Distribuição geográfica

Sick (1997) descreve a ocorrência da espécie da América Central à Bolívia, Colômbia, e, no Brasil, ocorre na margem setentrional do baixo Amazonas, Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Além de localmente na Bahia, Alagoas e Pará.

São reconhecidas duas subespécies de bicudo verdadeiro, o *Sporophila maximiliani maximiliani* e o *Sporophila maximiliani parkesi* (Jaramillo e Sharpe, 2017).

O *Sporophila maximiliani maximiliani* possui ocorrência quase que exclusiva no Bioma Cerrado, com presenças pontuais nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia e Goiás, além do leste da Bolívia (Jaramillo e Sharpe, 2017). A subespécie *Sporophila maximiliani parkesi* ocorre do norte da América do Sul, ao leste da Venezuela, norte da Bolívia, Guiana Ocidental e no Brasil, nos estados do Amapá e Pará (Rising *et al.*, 2011; Ubaid *et al.*, 2018) (Figura 2). Silveira e Uezu (2011), alertam para a possível extinção do bicudo no estado de São Paulo, assim como outras espécies que ocorrem no Cerrado, em áreas de campos limpos.

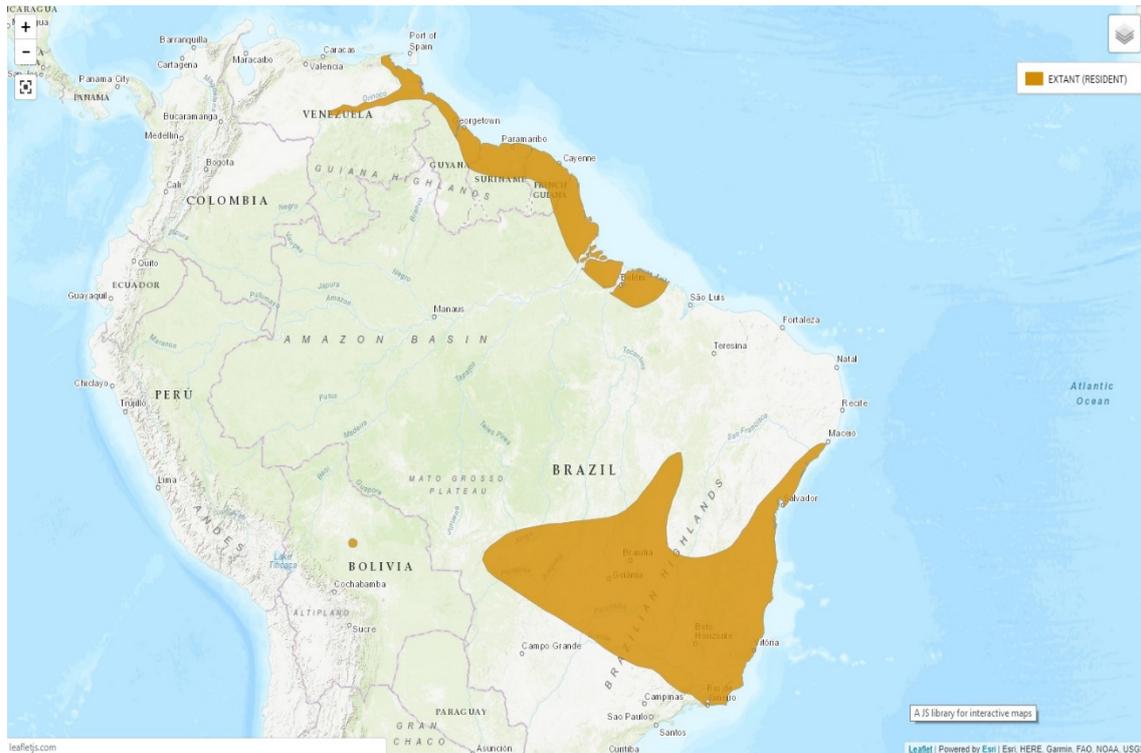


Figura 2 – Mapa de distribuição da subespécie *Sporophila maximiliani maximiliani*, que corresponde a área destacada na parte central e sudeste do Brasil, e da subespécie *Sporophila maximiliani parkesi*, mais ao norte (Fonte: BirdLife Internacional 2019).

1.4 – Habitat e hábitos alimentares

O bicudo prefere viver em locais de clima quente, com temperaturas acima de 25 graus Celsius. Sua presença parece sempre relacionada com a existência de água, local que permite o crescimento das gramíneas das quais se alimenta. Matas ciliares, pântanos, brejos, pastos alagados e veredas constituem seu habitat favorito, podendo ser encontrado mesmo em áreas antropizadas como pastagens para o gado, com presença de gramíneas exóticas como braquiárias e plantações de arroz, estando sujeitos aos efeitos dos agrotóxicos usados nesta cultura (Ubaid *et al.*, 2018; ICMBio, 2019; WIKIAVES, 2019).

Espécie granívora por excelência, conta com bico poderoso, especializado na quebra das sementes que lhe servem de alimento. Tal nível de especialização, permite que se alimente de

sementes tidas como duras demais para outras espécies do Gênero *Sporophila*, como o curió (*Sporophila angolensis*), com quem partilha o habitat (Ubaid *et al.*, 2018).

Na natureza, entre os alimentos preferidos, estão sementes de gramíneas nativas, como das capim-navalha (*Hypolytrum pungens*), navalha-de-macaco (*Hypolytrum schraerianum*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e *Scleria mitis* (Ubaid *et al.*, 2018; WIKIAVES, 2019).

Em cativeiro, os bicudos são alimentados com uma variedade de sementes cultivadas, rações extrusadas, farinhadas e suplementos vitamínicos e minerais. No período de reprodução, os criadores têm por hábito aumentar os níveis de proteína da dieta, acrescentando ovo cozido e larvas de tenébrio (*Tenebrio molitor*) (Paiano *et al.*, 2011; Campos *et al.*, 2017; observação pessoal).

Sementes como alpiste (*Phalaris canariense*), arroz (*Oryza Sativa*), painço verde (*Panicum miliaceum*), capim arroz (*Echinochloa spp*), cânhamo (*Cannabis ruderalis*), painço (*Pennisetum glaucum*) e milho (*Zea mays*), são amplamente utilizadas na alimentação de bicudos em cativeiro (Paiano *et al.*, 2011; Campos *et al.*, 2017; observação pessoal).

Paiano *et al.* (2011), realizaram um estudo sobre o consumo e valor nutritivo de sementes utilizadas na alimentação de bicudos. Para o estudo utilizaram 24 fêmeas adultas, e através de análises de teores de energia e proteína metabolizável, o alpiste recebeu destaque, mostrando ser um alimento indicado para alimentação da espécie.

1.5 – Reprodução

O canto é um importante meio de comunicação para as aves, sendo ainda mais relevante nos períodos de reprodução, onde os machos utilizam deste recurso tanto para afugentar os rivais, quanto para atrair as fêmeas. Sendo uma ave canora, e dotado de um belo canto flautado, o bicudo macho utiliza desse artifício para estabelecer seu território. O canto desta espécie, assim como de outras aves Oscines, podem ter variações regionais, sendo, portanto, característico de determinada região geográfica (Sick, 1997; Ubaid *et al.*, 2018).

Territorialista por natureza, Ubaid *et al.* (2018) observaram machos de bicudo reagindo agressivamente contra possíveis predadores de seus ninhos. Ameaças e bicadas foram registradas contra bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), anú preto (*Crotophaga ani*), anú branco

(*Guira guira*), coruja caburé (*Glaucidium brasilianum*) e gavião carijó (*Rupornis magnirostris*), todos, sabidamente predadores de ovos e filhotes de aves.

A reprodução da espécie geralmente tem início após as primeiras chuvas da primavera, e se estende até o verão. O período reprodutivo fica compreendido entre os meses de setembro a março, época onde existe abundância de alimento (Ubaid *et al*, 2018).

Medolago *et al.* (2016) descreveram os primeiros ninhos e ovos de bicudos encontrados na natureza. Foram construídos em arbustos, possuíam formato de tigela aberta e eram constituídos por fibras vegetais de diversas espessuras. Apenas a fêmea foi observada construindo os ninhos e relataram o uso de teias de aranha para dar sustentação à estrutura. A postura foi de dois ovos por ninho, que possuíam coloração acinzentada, com manchas marrons de diferentes tamanhos e pequenas manchas negras na parte inferior e mais larga do ovo (Figura 3).

O período de incubação é de 14 dias, e as fêmeas podem realizar até três posturas por ano (Sick, 1997).

Campos *et al.* (2017) avaliaram os índices reprodutivos de nove casais de bicudos de um criadouro comercial. Novembro foi considerado o mês de pico na reprodução, a média de postura foi de dois ovos e o período de incubação variou entre 11 a 13 dias. A taxa de eclosão foi de 77,78% e a taxa de sobrevivência dos filhotes foi de 100% aos trinta dias de vida.



Figura 3 – Ovos de *Sporophila maximiliani*.

1.6 – Torneios de canto

A despeito da sua aparência física, e cores discretas se comparado a outros representantes da Família Thraupidae, o bicudo se destaca pelo canto (Sick, 1997; WIKIAVES, 2019).

A Confederação Brasileira de Criadores de Pássaros Nativos – COBRAP, fundada em 2002, é a instância máxima do movimento organizado de criadores de pássaros nativos. Cria regulamentos para os torneios de canto de bicudos, estabelecendo as pontuações e as modalidades.

Na modalidade Canto, o pássaro é avaliado pela qualidade do seu canto, se emitiu as notas de maneira correta perante o juiz. Na modalidade Fibra, as aves são avaliadas pelo número de vezes que repetem seu canto em determinado tempo, as disputas dessa categoria podem durar horas. Os principais tipos de canto avaliados nos torneios são conhecidos como, Canto Clássico Goiano, Canto Clássico Alta Mogiana, Canto Flauta e Canto Livre (COBRAP, 2018).

Os bicudos vencedores dos torneios chegam a valer milhares de reais, e seus descendentes são igualmente valorizados entre os criadores (Sick, 1997; Observação pessoal).

Campos *et al.* (2017) relatam o hábito do criador estimular desde tenra idade o aprendizado do canto. Logo nos primeiros dias de vida, os filhotes são expostos ao canto que se pretendem aprender, para isso os criadores lançam mão de artifícios como a proximidade com aves adultas de qualidade reconhecida e até mesmo gravações reproduzidas em aparelhos de som.

1.7 – Legislação ambiental

A posse e criação de bicudos é permitida por lei no Brasil, desde que sejam observadas as regras dispostas na legislação ambiental vigente. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, é o órgão ambiental federal responsável por coordenar o manejo de passeriformes da fauna silvestre brasileira, incluindo a criação, reprodução, comercialização, manutenção, treinamento, exposição, transporte, transferências, aquisição, guarda, depósito, utilização e realização de torneios (IBAMA, 2019).

A Lei Complementar Número 140, de dezembro de 2011, fixou normas para a cooperação entre a União e os Estados, incluindo a gestão da fauna silvestre, que em Minas Gerais ficou a cargo do Instituto Estadual de Florestas – IEF e da Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMAD (PLANALTO, 2019; IEF, 2019).

Os criatórios comerciais de fauna silvestre, utilizam um sistema eletrônico de gestão e controle, chamado SISFAUNA – Sistema Nacional de Gestão de Fauna Silvestre, este sistema permite o acompanhamento dos órgãos ambientais responsáveis (IBAMA, 2019; IEF, 2019).

Após a publicação da Lei Complementar 140/2011, as análises de solicitações e autorizações de empreendimentos de fauna silvestre, que antes eram de competência exclusiva do IBAMA, passam a ser atribuídos aos Estados, no caso específico de Minas Gerais, a atribuição foi transferida ao IEF. Portanto, as solicitações de novos empreendimentos, feitos após a publicação da Lei, foram transferidas ao Órgão Ambiental Estadual (IBAMA, 2019).

A Lei Complementar 140/2011, também concedeu aos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente o poder de autorizar novos criadores amadores de aves da Ordem Passeriforme silvestre. Porém, o IBAMA ainda possui a responsabilidade de uniformizar os entendimentos e manter as

orientações gerais em termos de uso e proteção de espécimes da fauna, ficando a cargo do Órgão Ambiental Estadual as autorizações necessárias para tal (IBAMA, 2019).

Norma que regulamenta a criação amadora e comercial de passeriformes nativos, a Instrução Normativa Ibama de número 10, do dia 20/09/2011, dispõe de vários aspectos da criação, desde a forma de marcação das aves, que devem utilizar anilhas, da comercialização, transferências, participações em torneios, treinamento de canto, lista de espécies passíveis de serem criadas, manutenção em cativeiro, penalidades e até programas conservacionistas.

Para a criação de aves da Ordem Passeriforme silvestre da fauna brasileira, faz-se necessário o cadastro no Sistema de Controle e Monitoramento da Atividade de Criação Amadora de Pássaros – SisPass. O sistema é responsável pelo monitoramento e controle da criação amadora (IBAMA, 2019).

As categorias de criador comercial e amador, possuem semelhanças, mas existem diferenças básicas entre elas que merecem ser destacadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Principais diferenças entre criadores comerciais e amadores.

	Criador comercial	Criador amador
Permitida a venda das aves	Sim	Não
Permitida a reprodução das aves	Sim	Sim
Número máximo permitido de aves na criação	Não consta	100 aves
Obrigatória a contratação de Responsável Técnico	Sim	Não

Fonte: IBAMA, 2019.

1.8 – Centro triagem de animais silvestres - CETAS

A Instrução Normativa Ibama 07 de 2015, criada para instituir e normatizar as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro, visando atender às

finalidades socioculturais, de pesquisa científica, de conservação, de exposição, de manutenção, de criação, de reprodução, de comercialização, de abate e de beneficiamento de produtos e subprodutos, constantes do Cadastro Técnico Federal (CTF) de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais (ICMBio, 2019).

Dentre as categorias de uso e manejo da fauna, os centros de triagem de animais silvestres – CETAS, merecem destaque, visto que no Brasil, recebem milhares de animais silvestres todos os anos (Vilela, 2012; Souza *et al.*, 2014).

Os centros de triagem de animais silvestres são empreendimentos autorizados pelo Ibama, somente de pessoa jurídica, com finalidade de: receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar, reabilitar e destinar animais silvestres provenientes da ação da fiscalização, resgates ou entrega voluntária de particulares (ICMBio, 2019).

A mesma instrução normativa, também criou os centros de reabilitação de animais silvestres – CRAS, que também são empreendimentos autorizados pelo Ibama, somente de pessoa jurídica, com finalidade de: receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar, criar, recriar, reproduzir, manter e reabilitar espécimes da fauna silvestre nativa para fins de programas de reintrodução no ambiente natural (ICMBio, 2019).

Os CETAS são fundamentais como locais de acolhimento de animais oriundos de fiscalizações do tráfico e posse clandestina. Apenas durante o período de 2008 a 2010, 234.595 animais deram entrada nos CETAS do Brasil (Vilela, 2012). Só o CETAS de Belo Horizonte, recebeu no ano de 2018, 11.318 aves (Souza *et al.*, 2014).

1.9 – Ameaças

Entidades internacionais classificam o bicudo como Em Perigo, o que indica que uma espécie será extinta num futuro próximo (IUCNREDLIST, 2019). No Brasil, o grau de ameaça é ainda mais elevado, e, no país, o bicudo é considerado uma espécie Criticamente em Perigo, que sinaliza risco extremamente alto de extinção na natureza (ICMBio, 2019).

A espécie possui grande extensão de ocorrência, mas suas populações são localizadas e distribuídas de forma irregular. Estima-se que no Brasil, a população não ultrapasse 250 indivíduos adultos (ICMBio, 2019; IUCNREDLIST, 2019).

Considerado o site de observadores de aves com maior número de registros no Brasil, com mais de 2 milhões de fotos cadastradas, o WikiAves possui apenas cinco registros de bicudos na natureza, evidenciando ainda mais sua raridade (WIKIAVES, 2019).

Habitat do bicudo, o Cerrado é considerado a savana mais biodiversa do planeta, com notável diversidade de espécies animais endêmicas. Constam registros de cerca de 800 espécies de aves vivendo no bioma, porém, o mesmo segue como um dos mais ameaçados, tendo perdido 50% de sua cobertura original (ICMBio, 2019; WWF, 2019).

A destruição do habitat natural, surge como a principal ameaça à sobrevivência de animais no mundo. Uma série de fatores antrópicos é responsável por colocar espécies na lista de animais ameaçados de extinção. Atividade agropecuária, expansão urbana, produção de energia, poluição, caça e captura, queimadas, mineração e turismo desordenado, estão entre os fatores mais impactantes para a vida selvagem (ICMBio, 2019).

Sick (1997), relata os problemas enfrentados pelos bicudos, seja pela destruição da vegetação nativa que lhe serve de alimento, seja pela captura como aves de gaiola. Souza *et al* (2014) registraram o grande número de aves da Família Thraupidae, oriundas de apreensão no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Belo Horizonte, Minas Gerais. Quase oito mil exemplares deram entrada no local, no período de um ano. A beleza, facilidade de manutenção em cativeiro e o canto, são apontados como fatores que contribuíram com os expressivos números.

Captura e tráfico, são apontados como a principal causa de ameaça a populações de *Sicalis luteola* no Nordeste do Brasil, os autores recomendam ações dos órgãos responsáveis, com o intuito de evitar o declínio da espécie (Pereira *et al.*, 2017).

Baixa variabilidade genética e possíveis hibridizações foram descritas nas populações de bicudos em cativeiro, sendo de fundamental importância a separação de linhagens puras e geneticamente diversas para comporem futuros grupos de reintrodução. A pouca variabilidade genética, pode ter relação com o forte decréscimo da população no passado, seguida de forte expansão em cativeiro, o que gerou um grande número de aves, mas com parentesco próximo (Mesquita, 2018; Medolago *et al.*, 2018; Ubaid *et al.*, 2018).

Doenças também podem exercer fator limitante nas populações de animais selvagens, seja de vida livre ou em cativeiro. Riper *et al.* (1986) descreveram como a malária aviária impacta

negativamente as populações nativas de pássaros do Havaí, que não possuem defesa imunológica contra a doença, que chegou ao país juntamente com aves exóticas introduzidas. Thorne e Williams (1988), relatam casos de cinomose canina afetando populações do ameaçadíssimo furão de pés pretos (*Mustela nigripes*), nos Estados Unidos.

Vasconcelos *et al.* (2012) ao realizarem necropsia em dois indivíduos de bicudos cativos, encontraram uma ave com sinais de magreza e alças intestinais distendidas, e outra com alças intestinais alargadas, conteúdo fecal gelatinoso e peritônio amarelado. Na histopatologia foi possível observar grandes quantidades de merontes de coccídeos, levando ao diagnóstico de óbito por intenso parasitismo.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1- Local e período de realização do estudo

As coletas de dados sobre a criação de bicudos do Brasil e de Minas Gerais, foram realizadas durante os anos de 2017 e 2019. Se deu na sede do IBAMA em Belo Horizonte, situada no endereço Avenida do Contorno, número 8.121, Bairro Lourdes, cep 30110-051, como também no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Belo Horizonte, situado no mesmo endereço.

As entrevistas com os criadores ocorreram durante o ano de 2017, para isso foram percorridas algumas cidades do estado de Minas Gerais, dentre elas: Belo Horizonte, Uberlândia, Patrocínio, Nova Serrana, Varginha, Matias Barbosa e Contagem. Em algumas cidades foram visitados mais de um criatório.

2.2 – Obtenção de dados da criação

Os dados da criação de bicudos foram obtidos pelo IBAMA e IEF, através de consultas internas dos órgãos, que são responsáveis pelos empreendimentos de fauna silvestre no âmbito nacional e estadual respectivamente. Assim como as informações sobre a entrada de

bicudos nos CETAS de Minas Gerais, visto que atualmente são compartilhados pelos dois órgãos.

2.3 – Elaboração e aplicação de questionários

O questionário foi elaborado de modo a se obter informações sobre a ligação do criador com a espécie, números do plantel, nutrição, sanidade, manejo e projetos de conservação (Anexo 1). A aplicação do questionário foi direcionada ao responsável legal do criatório, e na falta deste, a pessoa capaz de responder às perguntas, tais como o responsável técnico, tratadores ou parentes.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os números da criação nacional em cativeiro de bicudos impressionam. Só os criadores amadores, no ano de 2017, detinham 175.718 aves registradas, distribuídas em 29.333 criadores (IBAMA, 2017). Dados mais recentes, mostram que Minas Gerais é o segundo estado com maior número de aves, 30.285, ficando atrás apenas do estado de São Paulo com 59.316 aves. O estado do Rio de Janeiro aparece como o terceiro colocado, com 26.322 exemplares em criatórios amadores (IBAMA, 2019) (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de exemplares e de criatórios amadores de bicudos no Brasil, nos anos de 2017 e 2019.

Estado	Total de espécimes (2017)	Total de criadores (2017)	Total de espécimes (2019)	Total de criadores (2019)
Norte	2.803	882	*	*
Centro-Oeste	37.950	5.128	*	*
Nordeste	3.185	779	*	*
Sul	14.830	3.402	*	*
Sudeste	116.950	19.142	*	*
ES	2.669	599	*	*

MG	29.968	5.300	30.285	5.327
RJ	25.847	3.790	26.322	3.832
SP	58.466	9.453	59.316	9.499
Total	175.718	29.333	-	-

*: Dados não divulgados.

O contraste com o número de aves vivendo em vida livre é impressionante. O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção relata a possibilidade de extinção da espécie em diversas localidades como as regiões Nordeste e Sudeste, e cita a raridade de relatos de observadores de aves do país, que nas últimas décadas só registraram a espécie em cinco localidades, em quatro estados diferentes e nunca mais de dois indivíduos por avistamento (ICMBio, 2018). Ubaid *et al.* (2018) percorreram 45 áreas com registro histórico de ocorrência da espécie, ou com ambientes favoráveis à sua sobrevivência, entre elas unidades de conservação e parques nacionais do bioma Cerrado, entre os anos de 1997 e 2016. Apesar dos esforços, o bicudo foi encontrado em apenas duas localidades, uma delas no município de Itiquira no estado do Mato Grosso, onde observaram 8 exemplares, incluindo um casal com filhotes. A pequena população se encontrava em formações vegetais denominadas veredas, reconhecido habitat da espécie, por estar associada à presença de água e de gramíneas que são fontes de alimento.

A existência de habitat preservado, dentro da área de ocorrência da espécie, porém sem avistamentos, reforçam a ideia de que a principal ameaça para a espécie atualmente é a captura para suprir a demanda por aves canoras de gaiola, caso do bicudo (Ubaid *et al.*, 2018). Em 2017, eram 24 criatórios comerciais de bicudo em Minas Gerais, e um total de 3.665 exemplares, o que não ultrapassa nem o número de aves de criadores amadores da capital Belo Horizonte, que em 2019 era de 4.699 aves, distribuídas por 767 criadores (IBAMA, 2019) (Tabela 3). Percebe-se grande diferença nos números, com contingente sempre maior de aves e criadores da categoria amador. O maior rigor sobre os criadores comerciais, que necessitam obedecer a uma série de regras, elaboração de projeto arquitetônico, contratação de responsável técnico, dentre outros detalhes que oneram a criação, poderiam explicar a prevalência de criadores que preferem permanecer na categoria amadora (IBAMA, 2019).

Tabela 3 – Criatórios comerciais de bicudo no estado de Minas Gerais, no ano de 2017.

CRIATÓRIO	CIDADE	PLANTEL
A	Belo Horizonte	85
B	Belo Horizonte	16
C	Contagem	203
D	Contagem	64
E	Ipanema	40
F	Matias Barbosa	237
G	Nova Lima	306
H	Nova Serrana	231
I	Patos de Minas	83
J	Patrocínio	322
K	Patrocínio	121
L	Patrocínio	1041
M	Uberlândia	28
N	Uberlândia	3
O	Uberlândia	63
P	Uberlândia	273
Q	Uberlândia	34
R	Uberlândia	5
S	Uberlândia	13
T	Uberlândia	22
U	Uberlândia	18
V	Uberlândia	5
X	Uberlândia	19
Z	Varginha	433
TOTAL DE ESPÉCIMES NO ESTADODE MINAS GERAIS		3665

O recebimento de bicudos pelos CETAS do Brasil pode ser considerado pequeno quando comparado a outros passeriformes, como o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), o trinca-ferro (*Saltator similis*) e o coleiro-baiano (*Sporophila nigricollis*), que costumam estar no topo da lista das espécies mais traficadas e apreendidas pelos órgãos de fiscalização (Vilela, 2012; Souza *et al.*, 2014). Vilela (2012) ao fazer um estudo sobre espécies de aves encaminhadas aos CETAS do Brasil nos anos de 2008 a 2010, registrou os seguintes números: 21.314 canários-da-terra, 7.750 trinca-ferros, 8.949 coleiros-baiano e 686 bicudos. Levando em consideração que grande parte dessas aves foram encaminhadas aos CETAS por apreensões, que sinalizam alguma irregularidade, podemos deduzir que a criação de bicudos atende aos requisitos da legislação ambiental. Mas quando se leva em conta que as outras espécies podem ser encontradas com maior facilidade na natureza, sendo alvos fáceis de captura para o tráfico, ao contrário do bicudo, que concentra seus números em cativado legalizado, talvez seja essa uma melhor explicação para o fato.

Foram duas, as principais formas de recebimento de bicudos nos CETAS de Minas Gerais, entre os anos de 2013 a 2017, a apreensão e a entrega voluntária (Figura 4).

A apreensão é considerada quando o recebimento é procedente de ação fiscalizatória, ações estas, realizadas por diferentes órgãos, sendo os mais representativos o IBAMA, a Polícia Militar de Meio Ambiente e a SEMAD (IEF, 2019; IBAMA, 2019). Sabendo-se que o bicudo não é encontrado facilmente na natureza, diminuindo as chances de captura e tráfico, podemos supor que a entrada dos animais no CETAS, se deram por outros motivos. Entre os mais comuns, podemos citar: irregularidades no cadastro de criador, anilhas adulteradas ou constatação de outras espécies ilegais vivendo no mesmo ambiente, o que acaba por gerar a apreensão de todo o plantel.

A segunda forma de recebimento de bicudos considerada foi a entrega voluntária. Essa modalidade geralmente se dá quando o cidadão não possui mais condições de cuidar da ave, possui uma ave ilegal e quer se livrar das possíveis sanções da fiscalização, ultrapassou o prazo para anilhamento de filhotes, dentre outras possibilidades.

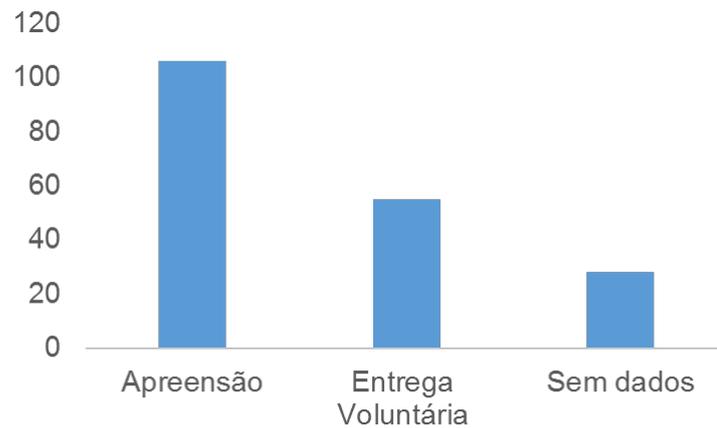


Figura 4 - Principais formas de recebimento de bicudos nos CETAS de Minas Gerais, entre os anos de 2013 a 2017.

As destinações de bicudos recebidos pelos CETAS em Minas Gerais, nos anos de 2013 a 2017, podem ser divididas em soltura (42%), óbito (33%), criatório comercial (14%) e mantenedor (11%) (Figura 5).

Os CETAS possuem a prerrogativa de realização de soltura de animais silvestres nativos, que em Minas Gerais ocorrem nas ASAS – Áreas de Soltura de Animais Silvestres, que são propriedades rurais cadastradas com esse objetivo, que possuam dentre tantos pré-requisitos, ser afastada de centros urbanos, ter disponibilidade de recursos alimentares naturais que permitam a sobrevivência da fauna, ser região de ocorrência histórica da espécie que se deseja realizar a soltura, e, se possível, que tenha um viveiro que possibilite a adaptação gradual da ave antes da reintrodução (IBAMA, 2008; IEF, 2019). Contudo, por ser o bicudo uma espécie ameaçada de extinção, que alcança altos valores de mercado, a soltura passa a não ser recomendada, ou que seja feita com muito mais critério, principalmente pelo grande risco de recaptura por traficantes de animais. Neste caso, ficam as outras opções de destinação possíveis, como zoológicos, mantenedouros e criatórios comerciais.

Respondendo por 33%, os óbitos foram relevantes no total das destinações. Sabe-se que animais encaminhados aos CETAS, chegam geralmente em condições ruins, causadas por higiene precária no cativeiro, criação com alta densidade de indivíduos, ferimentos, traumas, doenças infecciosas, má nutrição e demais fatores estressantes. Vilela (2012) registrou 24,2%

de óbitos nos animais que chegam nos CETAS do Brasil. Essas porcentagens, podem variar de acordo com a condição de cada animal, espécie e hábitos alimentares.

Criatórios comerciais e mantenedouros responderam por 14% e 11% respectivamente pelas destinações. Criatórios comerciais podem receber animais oriundos dos CETAS, geralmente para formação de plantel (IBAMA, 2008). Sabendo-se dos riscos de se introduzir animais híbridos, doenças, e subespécies em local fora da sua ocorrência original, a destinação para criatórios pode ser uma opção mais segura e responsável do ponto de vista da conservação.

Os mantenedouros, constituem uma categoria que possui finalidade de criar e manter espécimes da fauna silvestre em cativeiro, mas ao contrário dos criatórios, não podem reproduzir seus exemplares (IBAMA, 2008). Os mesmos surgem como alternativa para abrigar animais híbridos, mas também aqueles que possuam limitações físicas, como por exemplo os mutilados. Sendo estes, casos que são recebidos com frequência nos CETAS, a destinação aos mantenedouros faz-se necessária para auxiliar na destinação do grande número de indivíduos, favorecendo aqueles que realmente têm chance de retornar para a natureza e precisam ser reabilitados.

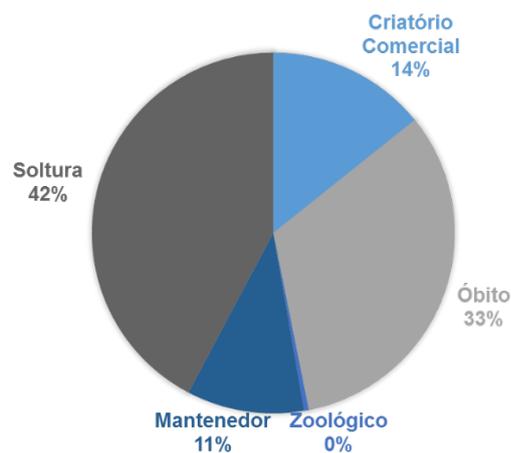


Figura 5 - Destinações de bichos recebidos pelos CETAS em Minas Gerais, nos anos de 2013 a 2017.

O recebimento de bichos realizado pelo órgão ambiental estadual, no caso de Minas Gerais o IEF, foi de 61%, contra 39% do IBAMA (Figura 6). Esses números podem ser explicados

pela criação da Lei Complementar 140 de dezembro de 2011, que estabeleceu a cooperação entre a União e os Estados (IEF, 2019). Além disso, nos CETAS de Minas Gerais, atualmente, todas as apreensões feitas pela SEMAD e Polícia Militar de Meio Ambiente são realizadas pelo IEF, ficando a cargo do IBAMA as entregas voluntárias e apreensões de órgãos federais, ambos ocorrendo em número inferior no total dos recebimentos.

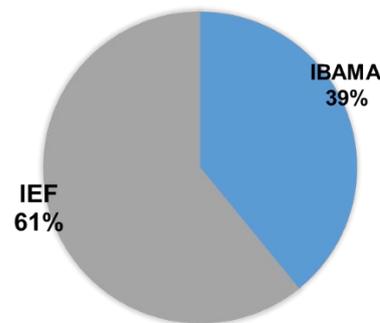


Figura 6 – Órgão ambiental responsável pelo recebimento de bichos entre os anos de 2013 e 2017.

As entrevistas realizadas nos criatórios, objetivaram no entendimento da relação dos criadores com suas aves, como se deram o início das criações e o que os motivaram para tal, conhecer o manejo adotado, desde as instalações, passando pela alimentação, reprodução, principais doenças na criação, medicamentos utilizados, mercado, números do plantel, valores de venda das aves, canto, torneios, expectativas e projeções para o futuro da criação, relatos sobre a espécie em vida livre, possíveis localizações de populações selvagens, e quaisquer outros aspectos que pudessem colaborar com o conhecimento da espécie.

O hábito de se manter aves em gaiola é uma tradição em diversas culturas, a admiração pela beleza e pelo canto, movem as pessoas que têm esse desejo. A falta de conhecimento sobre as leis ambientais, sobre a ameaça de extinção de muitas espécies na natureza e os lucros obtidos por quem captura e vende os exemplares, pode explicar, em parte este fenômeno (Sick, 1997). Os criadores entrevistados criam pássaros, muitas vezes, desde a infância, principalmente os que seguiram os passos dos pais. Paixão pelas aves, pela criação, e até pela fonte de renda

com a venda dos pássaros, foram os principais estímulos para a entrada na atividade. Em média, os criadores entrevistados criam há mais de 20 anos de forma legalizada.

Os altos números da criação em cativeiro de bicudos, são confirmados com dados oficiais (IBAMA, 2017). Nos criadores visitados, estes números foram confirmados, e observou-se média de 300 aves por criatório, chegando próximo de 1000 exemplares no criatório com maior número de indivíduos. A proporção entre os sexos pendeu ligeiramente para um maior número de fêmeas, o que pode ser explicado pelo fato da espécie em cativeiro ser também polígama, com um macho podendo se acasalar com mais de uma fêmea. O bicudo é uma ave de grande valor comercial no mercado, e ocorrem nos finais de semana do ano todo, organizados em calendário oficial, torneios de canto pelo Brasil (COBRAP, 2019). Com as técnicas de reprodução em cativeiro dominadas, aliado ao bom valor de mercado, a criação de bicudos passa a ser uma atividade interessante do ponto de vista econômico.

O valor médio de um bicudo vendido pelos criadores entrevistados, foi de 1.500 reais, referente ao indivíduo jovem, recém independente dos cuidados da mãe e já se alimentando sozinho. Indivíduos comprovadamente bons cantores e reprodutores, principalmente aqueles capazes de transmitir as características desejadas para a prole, chegam a valer verdadeiras fortunas no meio (Observação pessoal). Sick (1997) já relatava em seus estudos, que aves campeãs podiam valer o mesmo que um carro zero quilômetro.

A expectativa de vida de um bicudo selvagem, carece de estudos, que são prejudicados pela própria raridade de localização da ave. No cativeiro, relatos de exemplares que viveram até os 20 anos de idade foram comuns, chegando até a incríveis 33 anos. Sick (1997) relata um indivíduo que chegou a marca de 41 anos.

O bicudo é a ave silvestre canora com a maior variedade de canto entre as criadas legalmente no Brasil (COBRAP, 2019). Dos cantos considerados oficiais nos torneios, nos criatórios visitados, o Canto Clássico Goiano foi o mais prevalente, seguido do Canto Clássico Alta Mogiana. Também foram registrados o Canto Flauta, e até dialetos criados dentro dos criatórios, talvez, na tentativa de criar um diferencial e agregar valor às aves. A prevalência de um tipo determinado de canto em detrimento de outro, passa pela preferência pessoal do criador, maior disponibilidade no mercado e até mesmo o momento da criação.

A nutrição foi outro ponto abordado nas entrevistas, e quando perguntados sobre qual seria o alimento do bicudo na natureza, 100% dos criadores citaram o capim-navalha (*Hypolytrum pungens*). Esta gramínea é, reconhecidamente, uma fonte de alimento natural da espécie (Ubaid *et al.*, 2018; WIKIAVES, 2019).

Em cativeiro, foi observado que os criadores fornecem uma variedade de alimentos. Entre as sementes mais citadas estão o alpiste, o painço, painço verde, painço preto, arroz com casca e o milho verde. As rações extrusadas também eram fornecidas pela maioria dos entrevistados. As farinhadas, sejam vendidas prontas ou feitas no criatório, também constituíram importante alimento, principalmente nos períodos de reprodução, quando os filhotes nascem. Complexos vitamínicos e minerais foram igualmente citados por todos os criadores. A nutrição de bicudos em cativeiro, é um aspecto com enorme potencial para ser explorado, e nota-se que, apesar dos avanços na área, principalmente com a criação das rações balanceadas, ainda existe empirismo na escolha dos alimentos.

A ocorrência de doenças nos plantéis, foi o ponto de maior consenso entre os criadores. A coccidiose foi relatada por 100% deles como o maior problema sanitário, seguidos dos transtornos respiratórios, este último, porém, com menor casuística. Silva *et al.* (2014) encontrou coccídeos de *Isospora spp.* em fezes de bicudos criados em cativeiro, porém relatou não encontrar aves com sintomatologia clínica. Coccídeos também estavam presentes em fezes de bicudos mantidos em CETAS do Brasil (Coelho *et al.*, 2012; Boll, 2016). Vasconcelos *et al.* (2012) atribuiu ao intenso parasitismo por coccídeos, os óbitos de dois bicudos que deram entrada no Setor de Animais Selvagens do Departamento de Patologia Clínica Veterinária da Universidade Federal Fluminense.

Fica evidente a preocupação em se fazer uma avaliação sanitária dos bicudos em cativeiro, afinal, trata-se de espécie seriamente ameaçada de extinção, cuja saúde das populações cativas são pré-requisitos para futuros programas de reintrodução.

Atentos aos problemas de sanidade das aves, foi observado uso de medicamentos por todos os criadores entrevistados, inclusive de tratamentos preventivos. Antibióticos e antiparasitários foram os mais utilizados, e apesar de, em teoria, os criatórios contarem com assistência técnica profissional, fica o receio do uso indiscriminado de medicamentos e suas consequências para a saúde animal e humana. A resistência dos micro-organismos à diversas

bases medicamentosas causam preocupação, e evidenciam que a prevenção possa ser a melhor forma de tratamento na maioria dos casos. Medidas de biossegurança como a quarentena de aves recém adquiridas e recém-chegadas de torneios, podem ser o início deste processo.

A maioria dos criadores relatou existirem no plantel outras espécies muito semelhantes ao bicudo, entre eles *Sporophila atrirostris atrirostris* e *Sporophila atrirostris gigantirostris*, conhecidos popularmente como bicudo de bico preto. A presença de tais espécies no mesmo criatório, a necessidade de se criar linhagens mais vigorosas, de melhor porte e canto, aliado ao fato de que as fêmeas possuem aparência física idêntica, colocam em discussão a possibilidade de se criarem híbridos. Tais híbridos poderiam ocorrer de maneira proposital, quando o criador busca algum tipo de ganho, seja físico ou de canto, ou até mesmo acidental. Ubaid (2018), relata a possibilidade de hibridismo entre o bicudo de bico preto e o bicudo verdadeiro (*Sporophila maximiliani*). Mesquita (2018), identificou baixa variabilidade genética em bicudos de cativeiro, e a possibilidade de possível hibridização dos exemplares avaliados.

Para projetos de reintrodução de espécies ameaçadas, a presença de exemplares híbridos poderia prejudicar todo o trabalho, ao se introduzir genes diferentes, inclusive nas populações selvagens remanescentes, que são raríssimas no Brasil. A possibilidade de se identificar os exemplares puros, seria de importância fundamental para a conservação da espécie.

O conhecimento do DNA constitui passo fundamental para a espécie, na medida em que permitem a identificação de linhagens puras, paternidade e origem dos animais (Ludwig *et al.*, 2017; Medolago *et al.*, 2018).

Grande parte dos criadores nunca viu um bicudo na natureza, os depoimentos dos que já presenciaram, ou ocorreram na infância ou são relatos feitos pelos pais dos criadores, no caso, pessoas já idosas. Tais constatações condizem com os raríssimos relatos do meio científico nas últimas décadas (ICMBio, 2018; IUCNREDLIST, 2019). Alguns dos entrevistados citaram os estados de Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais como os últimos redutos de populações selvagens.

Sobre o papel do criador na conservação do bicudo na natureza, eles defenderam sua importância no processo. A manutenção de população cativa para fornecer exemplares para reintrodução, e até a inibição do tráfico, dando a oportunidade para que a população adquira

aves legalizadas, foram argumentos utilizados pela categoria. O desejo de verem novamente o bicudo na natureza fez com que todos os criadores entrevistados estivessem dispostos a ceder animais para projetos de conservação.

A IN 10, de 20/09/2011, possui um capítulo dedicado aos programas conservacionistas. Neste capítulo é concedido aos criadores, a possibilidade voluntária, dos mesmos disponibilizarem espécimes de sua criação, sem ônus aos órgãos ambientais, objetivando apoiar programas de conservação e reintrodução.

Muito se discute sobre a importância dos criatórios de animais, principalmente os de animais silvestres. Se por um lado muitos acusam os criadores e pessoas que mantêm animais em cativeiro, como os grandes responsáveis pelo desaparecimento das espécies na natureza, através da captura e caça, para suprir um simples desejo, também existem outras opiniões. Muitas espécies já teriam desaparecido do planeta não fosse a criação em cativeiro. Temos exemplos clássicos no Brasil, da ararinha azul (*Cyanopsitta spixii*) e do mutum do nordeste (*Pauxi mitu*), ambos extintos na natureza, mas presentes em poucos criatórios do mundo. Agora, através de programas nacionais de conservação, estas espécies têm seus números aumentados para em breve serem reintroduzidas no seu habitat natural.

A situação do bicudo, como espécie ameaçada, parece ser um caso único no mundo. Quase extinto na natureza, mas abundante em cativeiro. É fato que os criadores atuais, em sua maioria, não tenham contribuído diretamente para o desaparecimento da espécie na natureza, muitos eram apenas crianças quando a população selvagem já rareava no Brasil. Talvez a geração atual de criadores, e as próximas, poderão contribuir com o retorno da espécie na natureza.

O futuro da criação do bicudo no Brasil, segundo os criadores entrevistados, variou de opiniões. Relatamos criatórios em expansão, seja de estrutura física ou de número de exemplares, mas também criadores se queixando dos custos da criação, da burocracia dos órgãos ambientais, impostos, e até mesmo da falta de herdeiros interessados em perpetuar a criação. É uma tarefa difícil tentar traçar o rumo da criação de bicudos, os torneios de canto acontecem por todo país, e levam significativo número de aficionados para as disputas. Ao mesmo tempo, a manutenção de aves em gaiolas, passa a ser questionada por um lado da população que não considera justo tal tratamento, e desejam liberdade para todos.

É necessário registrar que as tomadas de decisão envolvendo a criação de animais deveriam ser realizadas por pessoas capacitadas e com conhecimento técnico científico para tal, buscando o equilíbrio entre o hobby, o negócio e a conservação das espécies.

4 – CONCLUSÃO

O bicudo talvez seja umas das aves mais ameaçadas do Brasil, e, quem sabe, do mundo. Pelo menos quando se trata da população de vida livre, os números são inconclusivos, e com grandes chances de estarem superestimados. Nas últimas décadas, registros de observadores de aves e até de grupos de pesquisa da espécie, só avistaram poucos indivíduos espalhados pontualmente no país.

A população em cativeiro de bicudos chega a milhares de aves, movimentando um grande número de criadores e admiradores do seu canto. Porém, os expressivos números podem não garantir o futuro da espécie, já que existem indícios de baixa variabilidade genética e até mesmo de hibridizações nos plantéis, sendo primordiais estudos genéticos da população, de modo a garantir indivíduos puros e com genes saudáveis.

A existência de habitats preservados no Cerrado, são uma boa notícia quando se pensa em futuras reintroduções, mas trazem à tona o receio de que a ausência de bicudos em muitas dessas áreas, seja devido à ação de captura dos traficantes de animais. Medidas mais efetivas de fiscalização por parte dos órgãos públicos, com ênfase em inteligência policial para rastreio dos traficantes, mudanças nas leis de crimes ambientais, com aplicações de penas mais rigorosas para quem captura e vende de forma ilegal, são pontos fundamentais para se garantir o futuro da espécie.

Projetos de reintrodução, e preferencialmente a criação de um Plano de Ação Estadual são urgentes para o retorno da espécie em vida livre no estado de Minas Gerais. Somando-se a isso, a criação de mais unidades de conservação em áreas de Cerrado, de modo a garantir a sobrevivência e viabilidade das populações futuramente reintroduzidas nesse bioma tão ameaçado.

Estudos mais aprofundados sobre genética, nutrição e sanidade dos bicudos seriam fundamentais para uma melhor compreensão das necessidades da espécie em cativeiro, direcionamento de acasalamentos e prevenção de doenças. A colaboração e apoio dos criadores de bicudos, com sua vasta experiência seria de grande ajuda na elucidação desses questionamentos.

CAPÍTULO 2

1– REVISÃO DE LITERATURA

1.1– Chlamydia psittaci

Bactéria Gram-negativa intracelular obrigatória, a *Chlamydia psittaci* é causadora de doença importante em diversas espécies animais (Vanrompay *et al.*, 1995; Raso, 2014). Pássaros podem transmitir a doença para seres humanos, causando reconhecida zoonose, denominada psitacose (Balsamo *et al.*, 2017). Os Primeiros relatos em seres humanos ocorreram na Suíça e foram descritos em 1879, por Ritter.

Foi durante um surto de psitacose, ocorrido na Europa e Estados Unidos, no período de 1929 a 1930, que a doença passou a ser mais estudada e o agente precisamente identificado. O surto causou centenas de mortes, e foi relacionado com uma grande importação de papagaios vindos da América do Sul (Burnet, 1934).

Kaleta e Taday (2003) fizeram um extenso levantamento de espécies de aves naturalmente infectadas por *C. psittaci* entre os períodos de 1982 a 2003. Identificaram 460 espécies, de 30 Ordens, entre aves de vida livre e de estimação. Constataram também, a presença da bactéria em 9 espécies consideradas domésticas, dentre elas: galinhas, perus, pavões, pombos, codorna Japonesa, codorna Bob White, marrecos, patos e gansos. A ordem Psittaciformes respondeu pelo maior número de espécies infectadas.

Atualmente, as *C. psittaci* são classificadas em oito sorotipos, destes, seis são isolados de aves e dois de mamíferos. Os sorotipos aviários são classificados em: A- psitacídeos, B- mais importante em pombos, mas foi identificado em outras espécies, C- patos e gansos, D- mais

comum em perus, E- pombos, perus, patos e outras espécies e relacionado como doença ocupacional em granjas, F- periquitos (Beckmann *et al.*, 2014; Raso, 2014).

1.2 – Ciclo de desenvolvimento

A *C. psittaci*, apresenta ciclo de desenvolvimento exclusivo deste grupo, e consiste em duas formas distintas, tanto do ponto de vista funcional ou metabólico, como relacionado à morfologia, recebendo o nome de corpo elementar (CE) e corpo reticular (CR) (Vanrompay *et al.*, 1995; Raso, 2014).

O corpo elementar, é a forma extracelular e infectante da bactéria, que permanece metabolicamente inativa, possui diâmetro de 0,2 a 0,3 μm . O corpo reticular é a forma vegetativa, metabolicamente ativa, e possui diâmetro de 0,5 a 2 μm (Vanrompay *et al.*, 1995; Raso, 2014).

O ciclo de desenvolvimento se dá através da penetração do corpo elementar na célula do hospedeiro, que então diferenciam-se em corpo reticular. O CR, por divisão binária se multiplica e então, após processo de maturação, se transformam novamente em CE (Raso, 2014). Quando ocorre a lise celular, os CE são, então, liberados (Vanrompay *et al.*, 1995).

Quando faltam nutrientes, ou outros fatores que ameaçam seu desenvolvimento, a *C. psittaci* pode permanecer sem atividade, originando os corpos persistentes, que estão relacionados com formas crônicas de infecção (Hogan *et al.*, 2004; Raso, 2014).

1.3 – Distribuição e ocorrência

Com os avanços na área de diagnóstico e pesquisa envolvendo *C. psittaci*, o número de casos e de espécies de aves acometidas vêm aumentando em todo o mundo, onde, na maioria dos países em que foi identificada é considerada endêmica (Vilela, 2012; Raso, 2014).

Kaleta e Taday (2003), ao compilarem casos positivos de *C. psittaci* nas diferentes espécies de aves, encontraram os maiores registros na Ordem Psittaciforme, com 153 espécies, seguidos pelos Passeriformes, com 90 espécies e pelos Anseriformes, com 33 espécies acometidas. Um total de 45% de todas as espécies de psitacídeos do mundo já foram diagnosticados com *C. psittaci*, evidenciando uma maior prevalência sobre este grupo de ave.

Exames feitos em 485 aves, de vida livre e cativas, na região metropolitana da cidade de Sydney, Austrália, demonstrou positividade para *C. psittaci* apenas em aves mantidas em cativeiro, incluindo columbiformes e psitacídeos, não encontrando animais positivos entre os anseriformes analisados (McElnea e Cross, 1999).

Olsen *et al.* (1998) ao analisarem 312 amostras de fezes, de 18 espécies diferentes de passeriformes, encontraram DNA de *C. psittaci* em 9 exemplares de 6 diferentes espécies na Suécia.

No Brasil, ao coletarem swabs de filhotes de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*), dos 32 exemplares, 6,3% foram positivos ao teste de PCR para *C. psittaci*, e dos 45 filhotes de arara azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), 26,7%. Nenhuma das aves analisadas apresentaram sintomas clínicos da doença (Raso *et al.*, 2006).

Souza (2019) testou 97 amostras de pool de fezes de psitacídeos, faisões (Ordem Galliforme) e turacos (Ordem Musophagiforme), e encontrou 24,74% de positividade para *C. psittaci* nos criatórios estudados, localizados no Estado de Minas Gerais, Brasil.

No CETAS da cidade de Belo Horizonte, Brasil, Vilela (2012), ao realizar exames necroscópicos, histopatológicos e moleculares de 212 óbitos de papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*), encontrou 152 animais positivos pela PCR, a maioria em estado de caquexia.

1.4 – Transmissão

A transmissão de *C. psittaci* entre as aves se dá principalmente pela inalação do corpo elementar que pode ser transportado pelo ar. A inalação de partículas de fezes, secreções ou penas, é suficiente para garantir a infecção. A ingestão dessas partículas, também constituem forma de contágio, assim como o alimento regurgitado pelos pais aos filhotes (Gerlach, 1994; Raso, 2014). Transmissão vertical, através do ovo, já foi documentada em patos domésticos e periquitos australianos, e ectoparasitas como piolhos e moscas parecem agir mais como vetores mecânicos no processo (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

Aves jovens e as clinicamente doentes, eliminam quantidades maiores do agente através das suas fezes, urina e secreções nasais, do que as portadoras sem sinais clínicos. A eliminação é geralmente intermitente, e os corpos elementares podem permanecer viáveis no ambiente por

longos períodos, desde que estejam protegidos por matéria orgânica. São facilmente destruídos por compostos como amônia quaternária e álcool 70% (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

O período de incubação da doença é extremamente variável, e fatores como o sorotipo envolvido, espécie, imunidade do hospedeiro e presença de fatores estressantes, possuem grande relevância. Já foram descritos períodos curtos como 3 a 10 dias, e outros até de anos (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

1.5 – Sinais clínicos

Diversos fatores podem influenciar na manifestação clínica da clamidiose. Espécie acometida, idade, sorotipo, estado imunológico, infecções concomitantes e fatores estressantes, são alguns deles (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

Os sintomas podem variar de acordo com a forma em que a doença se apresenta. A forma superaguda, mais comuns em filhotes, geralmente causa morte repentina, sem manifestação de sintomas. Na forma aguda, os sinais costumam ser inespecíficos, como plumagem eriçada, hipotermia, letargia, anorexia, tremores, conjuntivite, dispneia, excretas de coloração verde amareladas indicando possível comprometimento hepático, alterações neurológicas e diarreia. Quando possui caráter crônico, a doença apresenta emagrecimento progressivo, conjuntivite leve, discretas alterações respiratórias e aumento da quantidade de uratos na excretas. Nos casos em que a infecção é inaparente, o desafio é ainda maior, e muitas vezes a ave apresenta apenas emagrecimento e empenamento deficiente (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

Eusebio *et al.* (2016) identificaram *C. psittaci* como causa mortis de psitacídeos ameaçados de extinção no México. De um total de 19 pássaros, 11 vieram a óbito no intervalo de uma semana, apresentando sintomas como fraqueza, diarreia, biliverdinúria, incoordenação motora, descarga nasal e dispneia.

1.6 – Diagnóstico

As características do agente, a falta de sinais clínicos específicos, e a necessidade de mais de um método diagnóstico para confirmação da infecção, tornam a clamidiose um desafio quanto ao correto diagnóstico (Vilela, 2012; Raso, 2014). A visualização direta do agente, o

isolamento bacteriano, sorologia, e a detecção de ácidos nucleicos, são os métodos mais utilizados (Vilela, 2012).

A citologia pode ser empregada utilizando-se técnicas de coloração, usando para isso corantes específicos como Giemsa, Gimenez e Macchiavello, em impressões de lâminas de tecidos como baço, fígado, pulmão e rins (Vanrompay *et al.*, 1995). O isolamento de *C. psittaci*, é considerado o diagnóstico definitivo e mais seguro, é realizado através de inoculação em ovos embrionados ou cultura de células como McCoy, Vero e Búfalo Green Monkey, mas apresenta desvantagens, como o alto custo e a demora no resultado (OIE, 2008; Raso, 2014). Os testes sorológicos, como fixação do complemento e ensaios imunoenzimáticos, detectam a presença de anticorpos anti *C. psittaci*, porém, a detecção destes, pode indicar somente que a ave entrou em contato com o agente, e não que está infectada no momento da coleta. A recomendação, é que, concomitante, seja utilizado outro método como o isolamento ou detecção de ácidos nucleicos (Vanrompay *et al.*, 1995; OIE, 2008).

A reação em cadeia pela polimerase (PCR), se apresenta como excelente alternativa ao diagnóstico de *C. psittaci*, pois apresenta alta sensibilidade e especificidade, é capaz de detectar de forma rápida, e segura, já que não necessita da bactéria viva, pequenas quantidades dos genes do microorganismo (OIE, 2008; Raso, 2014).

Çelebi e Ak (2006) compararam a detecção de *C. psittaci* utilizando a técnica do isolamento em ovos embrionados e a PCR. Fezes de 96 pássaros cativos de Istanbul, em sua maioria psitacídeos e passeriformes foram coletadas. Os resultados demonstraram que a PCR possui vantagens como: permitir fácil coleta e transporte das amostras, poder ser aplicada em grande número, gerar resultados rápidos, detectar o DNA em microrganismos mortos e ter alta sensibilidade e especificidade. Os autores recomendaram o uso do isolamento em casos de suspeita de falsos positivos na PCR.

1.7 - Controle, prevenção e tratamento

Os métodos de prevenção e controle da doença, estão relacionados principalmente com a limpeza e desinfecção das instalações, através da remoção dos dejetos, a fim de diminuir a contaminação do ambiente e os casos de recontaminação de aves tratadas. Uso de

desinfetantes como hipoclorito e amônia quaternária possuem efeito considerável sobre as formas infectantes no ambiente (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

Impedir o acesso de aves de vida livre aos criatórios contribuem para diminuir possíveis transmissões, pois as mesmas podem ser reservatórios de *C. psittaci*. Quarentena de todas as aves recém-chegadas por um período mínimo de 30 dias e exames complementares são uma forma de se evitar a contaminação de plantéis livres (Raso, 2014).

O tratamento da clamidiose é longo, e exige comprometimento principalmente do proprietário. Antibióticos do grupo das tetraciclinas, entre eles a clortetraciclina e a oxitetraciclina podem ser usados no tratamento, sendo a doxiciclina, atualmente, a droga de eleição (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

A doxiciclina apresenta como vantagens a baixa toxicidade, melhor absorção e maior meia vida plasmática. A dose recomendada varia de 25 a 50 mg/kg por via oral, por um período de 45 dias (Raso, 2014; Hawkins *et al.*, 2018).

Razmyar *et al.* (2016) relataram caso clínico envolvendo um papagaio do Congo (*Psittacus erithacus*), apresentando sinais clínicos de anorexia, depressão, diarreia e dispneia. Positivo para *C. psittaci* através de exame de PCR e tratado com doxiciclina, 25 mg/kg por 45 dias. A ave foi considerada negativa para a infecção pelo exame de PCR, 21 dias após o último dia de tratamento.

1.8 – Saúde pública

Psitacose é o nome da doença causada por *C. psittaci* quando acomete seres humanos. Pessoas que trabalham diretamente com a criação, abate e comércio de aves são as mais suscetíveis, assim como médicos veterinários (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

Os sintomas são, geralmente, parecidos com os de uma gripe, e incluem febre, dores de cabeça, calafrios, fotofobia, anorexia, náuseas, vômitos e sudorese, podendo evoluir para casos mais complicados como pneumonia, insuficiência cardiovascular e meningite. O tratamento com antibióticos gera rápida melhora no quadro, por isso é importante o correto diagnóstico (Gerlach, 1994; Raso, 2014).

Médicos veterinários, funcionários de pet shops e proprietários de aves foram considerados grupo de risco, após um estudo indicar 34,4% de prevalência de *C. psittaci* em aves domésticas de Istambul (Çelebi e Ak, 2006).

Vanrompay *et al.* (2007), ao estudarem a transmissão de *C. psittaci* de aves de estimação para humanos, encontraram 8 criadores positivos, do total de 39 testados. Todos os casos positivos apresentavam sintomas respiratórios, e também faziam uso de antibioticoterapia em suas aves, alguns de forma preventiva.

2– REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – Coccídeos em aves

Os coccídeos fazem parte do grupo dos protozoários, parasitas intracelulares obrigatórios que pertencem ao Filo Apicomplexa (Yabsley, 2008). As aves podem ser parasitadas por diversos gêneros, com destaque para *Eimeria* sp. e *Isospora* sp., que apresentam geralmente, ciclo de vida intestinal, mas também pode ocorrer ciclo extra intestinal (Berto *et al.*, 2011).

A maioria dos animais de vida livre alberga algum tipo de parasita, porém, em condições normais, o parasitismo não parece exercer efeitos tão negativos, indicando a existência de equilíbrio na relação parasita/hospedeiro (Wobeser, 2008).

Torna-se necessária a diferenciação da ave infectada para a ave doente. Em muitos casos, a existência de infecção pelo parasita, não significa que a mesma esteja manifestando sinais clínicos. No caso específico dos coccídeos, recebe o nome de coccidíase, a situação em que a ave apresenta infecção subclínica, ou seja, sem sintomas aparentes, e coccidiose, quando efetivamente resulta em doença clínica, sintomática. A coccidíase, é a forma mais encontrada em aves de vida livre (Yabsley, 2008).

Fatores como a idade do hospedeiro, carga parasitária, situações de estresse, infecções concomitantes e imuno supressão, podem contribuir para o agravamento de uma infecção parasitária, contribuindo para o óbito do hospedeiro (Yabsley, 2008).

2.2 – *Eimeria*

Causadora de grandes prejuízos na avicultura industrial, a coccidiose causada pelo gênero *Eimeria*, gera perdas de aproximadamente 1,5 bilhão de dólares anuais no mundo. A perda de peso observada nas aves portadoras de infecção moderada ou severa, é considerado um dos principais motivos (Kawazoe, 2009).

Apesar de existirem infecções em aves passeriformes, não consta como sendo de grande importância nesta ordem, sendo que muitos achados podem ser atribuídos à ingestão acidental de oocistos pelos pássaros. Os galliformes, como as galinhas, perus e codornas, são os mais afetados (Yabsley, 2008).

O gênero *Eimeria*, apresenta sua forma de resistência, o oocisto, contendo quatro esporocistos com dois esporozoítos cada (Yabsley, 2008; Kawazoe, 2009).

2.3 – *Isospora*

Gênero de importância na ordem Passeriforme, sendo descritas centenas de espécies de *Isospora*, principalmente na Eurásia. Nas américas, cerca de 21 famílias de passeriformes já foram identificadas hospedando o parasita (Berto *et al.*, 2011; Sanches e Godoy, 2014).

A forma extra intestinal de infecção por *Isospora*, pode causar doença sistêmica, denominada atoxoplasmose (Greiner, 2008).

Quando esporulados, os oocistos desse gênero apresentam dois esporocistos com quatro esporozoítos em cada (Greiner, 2008; Berto *et al.*, 2011).

2.4 – Transmissão e ciclo de desenvolvimento

Os coccídeos dos gêneros *Eimeria* e *Isospora* apresentam ciclo de desenvolvimento direto, são monoxenos, ou seja, a transmissão para o hospedeiro definitivo ocorre sem a necessidade de um hospedeiro intermediário (Schrenzel *et al.*, 2005; Yabsley, 2008). A maioria dos parasitos parece ser hospedeiro específico, mas transmissões interespecies podem ocorrer (Schrenzel *et al.*, 2005; Greiner, 2008).

Através das fezes de um hospedeiro contaminado, os oocistos, que são as formas infectantes do parasita, se espalham no ambiente. A transmissão é oral-fecal, e ocorre quando um hospedeiro adequado ingere os oocistos esporulados (Yabsley, 2008; Kawazoe, 2009).

Oocistos possuem uma parede muito resistente, o que permite resistirem às adversidades do meio ambiente, como ressecamento e baixas temperaturas, podendo inclusive ser refratários à ação de diversos desinfetantes, sem que sua capacidade de infecção seja comprometida (Yabsley, 2008; Kawazoe, 2009).

A esporulação é necessária para o oocisto se tornar infectante, e para tal, as condições ambientais precisam ser favoráveis. Umidade, oxigênio, luminosidade e temperatura adequada são fatores importantes neste processo (Kawazoe, 2009).

Após a ingestão do oocisto esporulado, ocorre o processo de excitação, que rompe a membrana do oocisto e libera os esporocistos, que então se rompem e libera os esporozoítos. Os esporozoítos invadem células epiteliais do intestino, e lá dentro se transformam em trofozoítos, que se replicam assexuadamente formando merontes. Através do processo denominado merogonia, os merontes se transformam em merozoítos, estes rompem a célula e invadem outras, podendo realizar nova merogonia ou então gametogonia. Durante a gametogonia, os merozoítos se transformam em macrogametócitos (célula feminina) ou em microgametócitos (célula masculina), que se transformam respectivamente, em macrogameta e microgametas. Os microgametas então deixam a célula epitelial e penetram em células contendo macrogameta, ocorrendo então a reprodução sexuada. O macrogameta fertilizado, desenvolve parede e se transforma em oocisto, que rompe a célula e cai na luz intestinal, saindo nas fezes do hospedeiro (Greiner, 2008; Yabsley, 2008; Kawazoe, 2009).

2.5 – Sinais clínicos

Espécies entéricas de *Isospora*, se desenvolvem principalmente em hospedeiros que não tiveram contato prévio com o agente, ou quando os níveis de infecção são muito altos, do contrário a infecção não costuma causar doença. Coccidioses são mais comuns em pássaros criados em cativeiro, principalmente os expostos a situações estressantes, e raras em pássaros de vida livre. Casos de coccidiose causada por *Eimeria*, também possui relação com os níveis

de ingestão de oocistos, sendo a severidade da doença dose-dependente. Exposição a um grande número de oocistos infectantes, é particularmente grave em aves jovens (Greiner, 2008; Yabsley, 2008).

Os sinais clínicos observados na coccidiose geralmente incluem penas arrepiadas, anorexia, letargia, emagrecimento, diarreia, às vezes com presença de muco e sangue, diminuição na produção de ovos, fezes aderidas à cloaca e sinais neurológicos devido à perda de eletrólitos e hipoglicemia (Dorrestein, 2009; Kawazoe, 2009; Sanches e Godoy, 2014).

Atoxoplasmose, doença causada por infecção extra intestinal de coccídeos, causa sinais clínicos idênticos à infecção intestinal, como penas arrepiadas, letargia, perda de apetite, diarreia, perda de peso, distensão abdominal e sinais neurológicos, portanto, somente os sinais clínicos não são capazes de diferenciá-las (Greiner, 2008; Dorrestein, 2009; Sanches e Godoy, 2014).

Oliveira *et al.* (2018) descreveram pela primeira vez casos de isosporose sistêmica (atoxoplasmose) em trinca-ferro (*Saltator similis*) jovens, recém separados das mães. Relataram sintomas clínicos que incluíam apatia, redução do apetite e penas arrepiadas, o que resultou em 11 óbitos de 12 pássaros estudados.

Marques *et al.* (2011) descreveram casos de coccidiose fatal em cinco sofrês (*Icterus jamaicaii*) que vieram a óbito em um CETAS de Minas Gerais. Ao exame post mortem relataram a atrofia da musculatura peitoral e fezes aderidas na cloaca, sugerindo diarreia.

Faisões coleira (*Phasianus colchicus*) infectados experimentalmente com oocistos de *Eimeria*, responderam de forma diferente a infecções com 10.000 oocistos, onde as aves apresentaram somente diarreia, e com 100.000 oocistos, onde os sintomas foram penas arrepiadas, incoordenação, diarreia com muco e perda de peso. O resultado demonstra a dose-dependência na gravidade dos sintomas clínicos.

2.6 – Diagnóstico

O diagnóstico da coccidiose é relativamente simples, sendo o exame coproparasitológico para a detecção dos oocistos o mais utilizado. A associação dos sintomas clínicos e de lesões

características à necropsia são importantes para se fechar o diagnóstico post mortem (Yabsley, 2008).

Existem diversas técnicas utilizadas para a detecção dos oocistos nas fezes, como a microscopia direta e a centrífugo-flutuação, utilizando soluções hipersaturadas de sal ou açúcar. Esta se torna a única técnica não invasiva utilizada para detectar a presença e identificar as espécies de coccídeos (Greiner, 2008; Barreto, 2014; Sanches e Godoy, 2014).

Para a identificação das espécies de coccídeos faz-se necessário o estudo da morfologia do oocisto esporulado. A esporulação pode ser conseguida em condições artificiais, colocando as amostras de fezes em solução de dicromato de potássio a 3% (Greiner, 2008).

A eliminação dos oocistos no ambiente, obedece o ciclo circadiano, ou seja, no período da tarde a eliminação de oocistos é maior, aumentando-se as chances de detecção da infecção, sendo recomendado portanto, que as coletas de fezes sejam realizadas neste horário (López *et al.*, 2007; Yabsley, 2008; Oliveira *et al.*, 2017).

Nos casos de infecção extra intestinal (atxoplasmose), torna-se necessário, além do exame das fezes, outros exames para confirmação, como os de sangue, citológicos e histopatológicos. Nestes últimos, são investigadas a presença de merozoítos dentro de monócitos (Greiner, 2008; Sanches e Godoy, 2014).

Exames envolvendo biologia molecular, também podem ser utilizados como diagnóstico para a presença de coccídeos. Oliveira *et al.* (2018) para fechar o diagnóstico de atxoplasmose em pássaros utilizaram o exame de PCR para confirmar a identidade de atxoplasmas visualizados anteriormente na citologia e histologia.

2.7 – Controle, prevenção e tratamento

O controle e a prevenção das coccidioses passam basicamente por fatores relacionado a higiene ambiental e a manutenção de baixos níveis de estresse. A limpeza dos recintos onde vivem as aves no cativeiro, como gaiolas e viveiros, precisa ser frequente, assim como dos comedouros e bebedouros, que podem se tornar fontes de infecção se contaminados por excretas. A retirada das fezes é necessária para diminuir ao máximo o nível de desafio ambiental, visto que a intensidade dos sinais e sintomas clínicos, e consequentemente de

óbitos, passa muitas vezes pela quantidade de oocistos infectantes ingeridos pelo hospedeiro. O estresse também se apresenta como importante fator no agravamento das infecções, desequilibrando a relação parasita hospedeiro e predispondo as aves a quadros sintomáticos, portanto, não se deve alojar grande número de indivíduos no mesmo ambiente, nem gerar outras situações potencialmente estressantes (Greiner, 2008; Dorrestein, 2009; Sanches e Godoy, 2014) (Figura 7).



Figura 7 – Fezes de bicudo acumuladas no fundo do viveiro de um dos criatórios visitados, sendo possível fonte de infecção por coccídeos.

São utilizadas diversas drogas para o tratamento das coccidioses, elas podem ser coccidiocidas (matam o parasita) ou coccidiostáticas (interrompem o desenvolvimento do parasita). Sulfaquinoxalina, diclazuril, toltrazuril, sulfaclopirazina, amprólio, clopidol, entre outros, podem ser usados nos tratamentos com relativo sucesso, desde que, sejam obedecidas as dosagens, períodos de tratamento e a higiene do ambiente, evitando assim o aparecimento de resistência aos fármacos e à reinfecção (Greiner, 2008; Dorrestein, 2009; Kawazoe, 2009; Sanches e Godoy, 2014).

O uso de vacinas é uma realidade na avicultura industrial, e são muitas vezes associadas com medicamentos ministrados na ração. As vacinas ainda precisam se tornar mais seguras e eficazes e terem a capacidade de proteção cruzada aos diversos isolados de uma mesma

espécie de coccídeo, fator este um entrave que prejudica a criação de uma vacina universal de espécies múltiplas (Chapman, 1994; Kawazoe, 2009).

Coelho *et al.* (2012b) compararam a eficácia de três princípios ativos para o tratamento de coccidiose causada por *Isospora* em trinca-ferros (*Saltator similis*), mantidos em regime de quarentena em um CETAS do Rio de Janeiro. Foram testadas as seguintes drogas: sulfaquinoxalina, sulfametazina e diclazuril. O tratamento com a sulfaquinoxalina foi o mais eficaz, com o seguinte protocolo: 125 mg/L de água de bebida por cinco dias, e após intervalo de quatro dias, uma segunda dose de 62,5 mg/ L de água por três dias seguidos. Este protocolo obteve eficácia de 91% quando comparado com os outros medicamentos usados.

A coccidiose pode ter grande influência sobre populações cativas de espécies ameaçadas de extinção, podendo causar mortalidade, principalmente em aves jovens, sendo, portanto, necessárias medidas que se baseiem na prevenção, biossegurança e monitoramento das populações através de exames coproparasitológicos (Greiner, 2008; Marques *et al.*, 2011).

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Local de estudo

As amostras fecais foram coletadas em onze criatórios de bicudo (*Sporophila maximiliani*), devidamente legalizados e autorizados pelos órgãos ambientais, localizados nas cidades de Belo Horizonte, Uberlândia, Patrocínio, Nova Serrana, Varginha, Matias Barbosa e Contagem, localizadas no estado de Minas Gerais (Tabela 4). Em algumas cidades foram visitados mais de um criatório. Também foram coletadas amostras de espécimes recebidos no CETAS do IBAMA, em Belo Horizonte, situada no endereço Avenida do Contorno, número 8.121, Bairro Lourdes, cep 30110-051.

O processamento das amostras ocorreu no Laboratório de Doenças das Aves do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV/UFMG) e no laboratório pertencente ao CETAS do IBAMA em Belo Horizonte.

Tabela 4 – Lista dos criatórios de bicudos visitados, com seu código para identificação, respectiva localização e número de amostras coletadas.

NOME/CÓDIGO DO CRIATÓRIO	CIDADE	COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO (FEZES)
1 BIC	Uberlândia	11
2 BIC	Uberlândia	20
3 BIC	Uberlândia	15
4 BIC	Patrocínio	20
5 BIC	Patrocínio	20
6 BIC	Nova Serrana	22
7 BIC	Varginha	22
8 BIC	Matias Barbosa	20
9 BIC	Contagem	20
10 BIC	Contagem	20
11 BIC	Belo Horizonte	14
TOTAL DE ESPÉCIMES COLETADOS		204

3.2 – Animais

Foram coletadas amostras fecais de bicudos (*Sporophila maximiliani*) adultos, machos e fêmeas dos onze criatórios e do CETAS de Belo Horizonte. Buscou-se coletar uma média de 20 espécimes em cada criatório, preferencialmente 50% de machos e 50% de fêmeas.

As coletas ocorreram em diferentes horários do dia, já que eram, em sua maioria, locais distantes da capital. Portanto as coletas davam início no momento da chegada ao criatório.

3.3 – Coleta de amostras e identificação

As amostras fecais foram coletadas do fundo das gaiolas, constituídas por fezes frescas depositadas sobre folhas de papel, jornais ou material semelhante. Com ajuda de uma espátula

individual, as fezes foram acondicionadas em frascos do tipo Eppendorf, de 1,5 ml, utilizando-se dois frascos por pássaro, um seco para pesquisa de coccídeos, e outro contendo 1 ml de PBS para o exame de PCR para *C. psittaci* (Figura 8).

Após as coletas, os frascos foram mantidos refrigerados em caixas isotérmicas com gelo reciclável até a chegada ao laboratório, onde então os frascos contendo PBS foram congelados a temperatura de -20°C para posterior análise molecular e extração de DNA.

Cada frasco foi identificado com dois números, um número atribuído a cada criatório e outro atribuído ao pássaro, relacionado ao seu número de anilha.



Figura 8 – Coleta de amostras de fezes sendo realizada em um dos criatórios visitados.

3.4 – Exame coproparasitológico

Para cada amostra obtida, realizou-se o método da microscopia direta em preparação úmida de lâmina e lamínula, com o objetivo de realizar a visualização microscópica dos oocistos. Utilizou-se para isso, um microscópio óptico Olympus CBB (Shinjuku, Tokyo, 163-0914, Japão) nos aumentos de 20 e 40 vezes. Quando positivo, o exame era repetido mais uma vez,

e quando negativo, a repetição ocorria mais duas vezes, para confirmar o resultado e evitar falsos negativos.

Algumas amostras positivas, receberam uma solução de dicromato de potássio à 2,5%, mantidas em temperatura ambiente, em frasco parcialmente aberto, com o intuito de ocorrer a esporulação dos oocistos.

3.5 – Extração de DNA

As amostras de fezes foram submetidas ao método de extração por fervura, com o objetivo de se obter o DNA genômico, de acordo com o protocolo feito segundo a OIE (2008). Nos microtubos tipo Eppendorfs de coleta foram adicionados 500µL de PBS 1x, sendo os microtubos centrifugados por 30 minutos a 14.000 rpm. O sobrenadante foi removido preservando-se o pellet. Ao mesmo, foi adicionado 25µL de água ultrapura, livre de RNases e DNases, e homogeneizado com auxílio de um vórtex. A mistura foi então aquecida em placa por 10 minutos a 96°C e depois colocada em gelo por 10 minutos. As amostras foram armazenadas a -20°C em congelador para posterior utilização.

As amostras de DNA total extraídas, foram quantificadas por leitura em espectrofotômetro NanoVue® (GE, Healthcare, Reino Unido), utilizando 2µl da amostra. Este aparelho estima a quantidade de DNA na amostra em ng/µl, e a qualidade do material pelo valor obtido na razão DO 260nm/DO 280 nm.

3.6 – PCR para *Chlamydia psittaci*

Para que ocorresse o PCR para o diagnóstico da *C. psittaci*, o DNA total extraído das amostras de campo, foi empregado como molde para a amplificação de parte do genoma de *C. psittaci*. Foram utilizados oligonucleotídeos iniciadores descritos por Sachse *et al.* (2009a) que amplificam um produto de 418 pares de base (Tabela 5).

Tabela 5 - Iniciadores utilizados para detecção do genoma para diagnóstico e sequenciamento da região que codifica o gen *ompA* de *C. psittaci* (VD1 e 2: diagnóstico).

Nome do oligonucleotídeo	Sequência (5'>3')	Localização no genoma *	Segmento (pb)	Autores
VD1-f	ACTACGGAGATTATGTTTTCGATCGT	59195-59168	418	Sachse et al. (2009a)
VD2-r	CGTGCACCYACGCTCCAAGA	58797-58778		

*Localização descrita em base na sequência do genoma completo de *C. psittaci* isolado 08DC60 (Schofl et al., 2011). Acesso GenBank CP002807.

Uma alíquota de cada amostra de DNA total foi utilizada como molde na reação de amplificação, com volume final de 20µL contendo: 200ng de DNA, Tampão especial 5X com Magnésio– (Phoneutria®) 1X, dNTP mix 0,2mM (dATP,dTTP, dCTP e dGTP - Phoneutria®), , 1µL de cada iniciador externo a 10pmol, 1UI de Taq Polimerase a 5U/µL (Taq DNA Polymerase – Phoneutria®) e água ultra pura q.s.p. A reação de PCR específica foi realizada em termociclador (NYXTechnik®).

As condições de amplificação foram de um ciclo inicial de desnaturação a 96°C por 60 segundos, seguida por 40 ciclos de desnaturação a 94°C por 30 segundos, anelamento a 50°C por 60 segundos e extensão a 72°C por 30 segundos, além de uma extensão final a 72°C por 4 minutos. Para cada ensaio, foi utilizado como controle positivo, o DNA extraído da amostra de fígado de ave com diagnóstico para *C. psittaci*, confirmado em outros laboratórios pela PCR. Foi utilizado também um controle negativo contendo todos os reagentes, sem a inclusão de amostra de DNA e com adição de 3µL de água ultrapura.

A análise dos resultados foi realizada por eletroforese em gel de agarose. Por amostra foram utilizados 8µl do produto amplificado, e adicionados 2µl do tampão (60% de glicerol, 10% de TBE 10X e azul de bromofenol) de amostra 5X. Essa mistura foi aplicada ao gel de agarose a 1,5% e submetida a eletroforese. A eletroforese ocorreu a 100V em tampão TBE 0,5X (100mM Tris-base, pH8,3, 25 mM EDTA e 50 mM ácido bórico) durante 30 minutos. Imediatamente após a corrida, o gel foi corado por imersão em solução de Gel Red (Biotium)

(0,5µg/mL), e os resultados foram visualizados em um transiluminador UV (Macrovue, Hoefler/Pharmacia, EUA).

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Ocorrência de infecção por coccídeos

Das duzentas e quatro amostras de fezes analisadas (n = 204), cento e cinquenta foram positivas quanto à presença de oocistos nas fezes, o que resulta em 74% de positivos (Figura 9). A coccidiose foi a única doença citada por unanimidade entre os criadores como recorrente nas criações, algo que acabou sendo constatado pela alta porcentagem de aves positivas nos plantéis. Barreto (2014) encontrou 28,24% de passeriformes infectados com coccídeos no CETAS de Belo Horizonte, porém, pesquisou 20 espécies, que apresentaram diferentes índices de infecção, o que dificulta a comparação com o presente trabalho. Boll (2016), ao determinar a prevalência de parasitos intestinais em aves apreendidas em um CETAS, encontrou como parasita mais prevalente a *Isospora*, infectando 55,6% dos passeriformes estudados, número mais próximo do encontrado neste estudo.

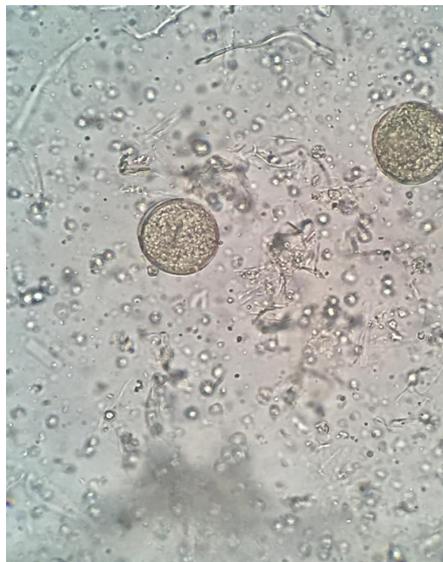


Figura 9 – Presença de oocistos de coccídeo, encontrados em fezes de bicudo (*Sporophila maximiliani*), e observados em aumento de 40x.

Matos *et al.* (2016) detectaram ovos de helmintos e oocistos de protozoários de diferentes passeriformes mantidos em cativeiro no estado do Pará. Das 403 amostras de fezes analisadas, 43,18% detectaram parasitas, destes, os oocistos de coccídeos representaram 93,68% do total. Após a esporulação dos mesmos, somente *Isospora* foi encontrada, e dos 19 exemplares de bicudo analisados, 63,15% estavam infectados com coccídeos, número próximo do encontrado neste trabalho.

Foram encontradas altas taxas de infecção em trinca-ferro (*Saltator similis*), família Thraupidae, criados em cativeiro no município de Valença, estado do Rio de Janeiro. Oocistos de *Isospora* foram detectados em 90% das amostras fecais, o que pode representar uma ameaça a saúde dos pássaros nessa região, sendo recomendado evitar-se fatores de predisposição, como falta de higiene e superlotação (Vasconcellos *et al.*, 2013).

Não foi possível detectar o gênero dos coccídeos encontrados no presente trabalho, devido a não esporulação dos oocistos. Coelho *et al.* (2012a), observaram um aumento no tempo de esporulação dos oocistos de pássaros tratados para coccidiose causada por *Isospora*, em bicudos e curiós (*Sporophila angolensis*) criados em cativeiro. Cerca de 80% dos oocistos não esporularam no tempo esperado, ao contrário do que aconteceu com os oocistos de pássaros não tratados, onde apenas 10% não esporularam. Coelho *et al.* (2012b), detectaram alterações morfológicas e morfométricas em oocistos eliminados e submetidos ao processo da esporulação, em trinca-ferros tratados com diclazuril. Estes relatos ajudam a explicar as possíveis causas nas falhas de esporulação, salientando o fato de que os criadores frequentemente tratam suas aves com medicações, sendo o diclazuril um dos mais utilizados. Baixas cargas parasitárias foram encontradas nas fezes dos espécimes avaliados, em algumas das coletas não foi possível seguir o ciclo circadiano de eliminação dos oocistos, e além disso, todos os pássaros se encontravam aparentemente saudáveis e não manifestaram sintomas clínicos no momento das coletas. López *et al.* (2007), analisaram 406 exames de fezes de passeriformes de vida livre na Europa, e encontraram fortes evidências sobre a influência da hora do dia sobre a eliminação dos oocistos, e recomendam que os estudos relacionados aos coccídeos, levem em consideração esse comportamento.

O fato deste estudo ter encontrado um grande número de positivos, mas não ter encontrado aves doentes, indicam que o parasita e o hospedeiro podem viver em harmonia, causando problemas quando fatores predisponentes aparecem. Oliveira *et al.* (2017) relatam a boa saúde de pássaros de vida livre positivos para coccídeos, não encontrando sintomas como caquexia, diarreia e penas arrepiadas. Batista *et al.* (2015), encontraram apenas 8,33% de amostras positivas em curió, atribuindo a isso, às boas condições de higiene do criatório e o manejo adequado.

Schrenzel *et al.* (2005), analisaram 59 passeriformes de 23 espécies diferentes, e observaram que raramente aves positivas para infecções intestinais, não apresentavam também infecções extraintestinais, principalmente merogonia. Casos de gametogonia por sua vez foram raros, demonstrando ser uma aberração ao ciclo de vida normal do parasita. Por sua distribuição sistêmica, e potencial de causar elevada mortalidade ao afetar órgãos como fígado, baço, pulmão e coração, infecções extraintestinais necessitam de mais estudos, principalmente em relação ao tratamento e casos de infecções persistentes.

Programas de reintrodução de espécies ameaçadas como o bicudo, se fazem necessários frente aos baixos números de indivíduos na natureza. Além disso, revigoração populacional de espécies relativamente comuns, também acontecem, e se tornam uma maneira de destinação para os grandes números de aves que chegam de apreensões nos CETAS do Brasil. Diante desse quadro, a preocupação em se introduzir parasitas exóticos ao meio natural, deve ser avaliada e evitada, utilizando métodos de diagnóstico, períodos de quarentena adequado e tratamento das aves infectadas, diminuindo assim, os riscos de disseminação e mortalidade. Berto e Lopes (2013) alertam para os riscos de coccídeos de pássaros exóticos serem transmitidos para os pássaros nativos que pertencem à mesma família, e citam o caso do pintagol, um híbrido resultante do cruzamento entre canário do reino (*Serinus canaria*), espécie exótica, e pintassilgo (*Sporagra magellanica*), nativo do Brasil. Neste caso, o risco de transmissão de *Isospora* patogênica de canários, poderiam afetar as populações de pintassilgos nativos.

Jamriska *et al.* (2013) trataram 6 exemplares de *Dryonastes courtoisi*, passeriforme criticamente ameaçado de extinção, para atoxoplasmose utilizando toltrazuril. As aves foram diagnosticadas através dos sinais clínicos e exames de sangue, que identificaram estágios

extra intestinais de *Isospora*. Os sinais clínicos observados foram letargia, penas arrepiadas, dificuldade para voar e dispneia. Após 7 dias do início do tratamento, os sinais clínicos desapareceram, assim como as formas intestinais, e após 3 meses as formas extraintestinais diminuíram consideravelmente, porém, após um período mais longo, os números da infecção intra e extraintestinal voltaram a subir. De acordo com os achados, os autores questionam a eficácia dos tratamentos para as formas extraintestinais, e sugerem que estas formas possam reinfectar o hospedeiro. Sugerem uma maior atenção às aves jovens, que devem ser monitoradas e tratadas até que superem a fase crítica e adquiram mais resistência às infecções. Alertam também para os riscos que a doença apresenta para espécies ameaçadas de extinção.

4.2 – Ocorrência de infecção por *Chlamydia psittaci*

Da média de 20 indivíduos que tiveram amostras de fezes colhidas por criatório, 6 deles, de forma aleatória, foram selecionados para a realização do exame de PCR. Dos 66 indivíduos testados para a presença de *Chlamydia psittaci*, 100% deles foram negativos na PCR. Tal resultado seria, de certa forma esperado, visto que a *C. psittaci* apesar de poder infectar passeriformes, não possui nesta ordem sua maior casuística, sendo os psitacídeos, indiscutivelmente o grupo mais afetado.

O método de diagnóstico, utilizando a PCR, não parece ter influenciado nos resultados, uma vez que se trata de um diagnóstico amplamente utilizado para a detecção deste agente no mundo. Vem substituindo inclusive o uso do isolamento, por dispensar a necessidade da manipulação de bactérias ativas, o que evita riscos e a necessidade de uma estrutura laboratorial muito mais complexa (OIE, 2008; Sachse *et al.*, 2009b). Apresenta muitas vantagens em relação aos outros possíveis métodos de diagnóstico, por dar resultado rápido, não necessita de técnicas invasivas para detecção das amostras, que podem ser fezes, além de possuir alta sensibilidade e especificidade (Vanrompay, 2000).

A possibilidade de ocorrência da doença é justificada por relatos na literatura acometendo passeriformes, além dos sintomas respiratórios serem o segundo problema mais citado pelos criadores de bicudo neste estudo, sendo este um sintoma comum da doença. O hábito de se manter pássaros com pet, em situações de grande proximidade aos proprietários e as grandes

concentrações de aves nos criatórios, também colaboram para a necessidade de pesquisa envolvendo *C. psittaci*, uma vez que em psitacídeos esta surge como importante forma de transmissão para os humanos.

Beckmann *et al.* (2014) ao estudar clamidiose em passeriformes de vida livre na Inglaterra, encontrou 19 casos positivos dos 35 analisados, distribuídos por 8 espécies. Os 35 indivíduos vieram a óbito de causas naturais, demonstrando que mortes causadas por *C. psittaci* podem ser mais comuns do que se pensava. O genótipo detectado nos passeriformes deste estudo foi o A e sabe-se que pode infectar seres humanos, o que pode indicar a importância dos passeriformes na transmissão zoonótica da doença. Os autores recomendam higiene como forma de prevenção, principalmente nos comedouros para pássaros e na manipulação dos indivíduos mortos ou doentes.

Zweifel *et al.* (2009) ao avaliarem a prevalência de *C. psittaci* em aves selvagens na Suíça, coletaram swabs cloacais de 527 passeriformes para realização de PCR em tempo real, e encontraram apenas um indivíduo positivo, o que resultou em 99,6% de negatividade. Chegaram à conclusão que passeriformes não representavam risco de transmissão da doença para seres humanos e outros pássaros.

5 – CONCLUSÃO

Das duzentas e quatro amostras de fezes de bicudo (*Sporophila maximiliani*) analisadas (n = 204), cento e cinquenta foram positivas quanto à presença de oocistos nas fezes, resultando em 74% de positivos.

Apesar de nenhum pássaro ter apresentado sintomatologia clínica de coccidiose no momento das coletas, a alta prevalência encontrada serve de alerta aos criadores e entidades públicas ou privadas que pretendem realizar programas de reintrodução. Uma vez que fatores estressantes são capazes de alterar o equilíbrio entre parasita e hospedeiro, medidas de mitigação desses fatores devem ser implementadas como forma de se evitar mortalidade, principalmente entre os indivíduos jovens.

É necessário um maior estudo acerca das espécies de coccídeos que afetam bicudos em cativeiro, podendo assim, identificar as espécies e até apontar as mais patogênicas e que necessitam de maior atenção e intervenção, tanto no manejo como no tratamento, evitando surtos de mortalidade.

Dos 66 indivíduos testados para a presença de *Chlamydia psittaci*, 100% deles foram negativos no exame de PCR, o que permite concluir a pouca importância deste patógeno na criação de bicudos em cativeiro, além de não apresentarem risco de transmissão para seres humanos envolvidos na criação e manejo dessa espécie.

São necessárias a realização de testes para outras doenças de importância na criação de bicudos, inclusive de se investigar a presença de patógenos desconhecidos, objetivando uma melhor cobertura em relação à sanidade dos plantéis em cativeiro e dos indivíduos que por ventura sejam reintroduzidos na natureza. A criação de protocolos sanitários para animais destinados a reintrodução, poderiam também diminuir as chances de disseminação de doenças na natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALSAMO, Gary; MAXTED, Angela M.; MIDLA, Joanne W. Compendium of Measures to Control *Chlamydia psittaci* Infection Among Humans (Psittacosis) and Pet Birds (Avian Chlamydiosis). *Journal of Avian Medicine and Surgery.*, v. 31, n. 3, p. 262-282, set. 2017.
- BATISTA, L. C. DE S. O.; VASCONCELLOS, M. DOS S. D.; PASSOS, M. M. DOS. Coccidiosis due to *Isospora curio* (Trachta e Silva et al. 2006) in lesser seed-finches *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766) at a commercial breeding facility - Case report. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v. 37, n. 4, p. 401-405, out./dez. 2015.
- BARRETO, C. Ocorrência e identificação de coccídeos em amostras fecais de passeriformes silvestres (Aves: Passeriformes) no Centro de Triagem de Animais Silvestres do IBAMA em Belo Horizonte. 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BECKMANN, K. M.; BOREL, N.; POCKNELL, A. M. Chlamydiosis in British Garden Birds (2005-2011): Retrospective Diagnosis and *Chlamydia psittaci* Genotype Determination. *EcoHealth.*, p. 1-20, jun. 2014.
- BERTO, B.P.; FLAUSINO, W.; MCINTOSH, D. et al. Coccidia of new world passerine birds (Aves: Passeriformes): a review of *Eimeria* Schneider, 1875 and *Isospora* Schneider, 1881 (Apicomplexa: Eimeriidae). *Syst. Parasitol.* v 80, p 159-204, 2011.
- BERTO, BRUNO PEREIRA; LOPES, CARLOS WILSON GOMES. Distribution and Dispersion of Coccidia in Wild Passerines of the Americas. *Nova Science Publishers.*, p. 47-65, jan. 2013.
- BIRD LIFE. Bird life international. Disponível em: <www.birdlife.org>. Acesso em: 12 jan. 2019.
- BOLL, A. S. Parasitos em passeriformes e psittaciformes provenientes de tráfico e posse ilegal no Rio Grande do Sul. 2016. 31f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BURNET, F. M. Psittacosis in Australian parrots. *Med. J. Aust.*, v. 2, p. 743-746, 1934.
- CAMPOS, JÉSSICA CAETANO DIAS; RAMOS, TATIANA VIEIRA; AMARAL, ALLINY DAS GRAÇAS. Índices reprodutivos e características comportamentais de casais de bicudo (*Sporophila maximiliani*) criados <<ex situ="">>. *Espacios.*, v. 38, n. 59, p. 1-7, set. 2017.
- CHAPMAN, H. D. Sensitivity of Field Isolates of *Eimeria* to Monensin Following the Use of a Coccidiosis Vaccine in Broiler Chickens. *Poultry Science.*, v. 73, p. 476-478, nov. 1994.
- COELHO, CLEIDE DOMINGUES; BERTO, BRUNO PEREIRA; NEVES, DANIEL MEDEIROS. Diagnóstico e Tratamento das Coccidioses em Trinca-Ferros-Verdadeiros *Saltator similis* D'Orbigny Lafresnaye, 1837 Mantidos em Regime de Quarentena. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v. 34, n. 1, p. 46-54, dez. 2012.

COELHO, CLEIDE DOMINGUES; BERTO, BRUNO PEREIRA; OLIVEIRA, VINÍCIUS MODESTO DE. Tratamento da Coccidiose por Espécies do Gênero *Isospora* Schneider, 1881 em Curiós *Sporophila angolensis* Linnaeus, 1766 e Bicudos *Sporophila maximiliani* Cabanis, 1851 Mantidos em Regime de Quarentena. Rev. Bras. Med. Vet., v. 34, n. 1, p. 102-108, dez. 2012.

COBRAP. Confederação brasileira de criadores de pássaros nativos. Disponível em: <<http://www.cobrap.org.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2018.

DORRESTEIN, GERRY M. Bacterial and Prasic Diseases of Passerines. Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice., v. 12, n. 1, p. 433-451, jan. 2009.

DUARTE, J. M. B. Implicações Genéticas, Ecológicas e Sanitárias nos Processos de Movimentação de Fauna. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 2339-2349.

EUSEBIO, E. ORNELAS; GODOY, F. D. SÁNCHEZ; MAYA, F. CHÁVEZ. First Identification of *Chlamydia psittaci* in the Acute Illness and Death of Endemic and Endangered Psittacine Birds in Mexico. Avian Diseases., v. 60, p. 540-544, mar. 2016.

GARTRELL, B. D.; FRENCH, N. P.; HOWE, L. First detection of *Chlamydia psittaci* from a wild native passerine bird in New Zealand. New Zealand Veterinary Journal., v. 61, n. 3, p. 174-176, dez. 2012.

GERLACH, H. *Chlamydia*. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian medicine: principles and applications. Florida: Wingers Publishing, 1994. p. 984-996.

GREINER, E. C. *Isospora*, *Atoxoplasma*, and *Sarcocystis*. In: ATKINSON, C. T. Parasitic Diseases of Wild Birds. 1ed. USA: Wiley-Blackwell, 2008. p. 108-119.

HAWKINS, M. G.; GUZMAN, D. SM.; BEAUFRÈRE, H. et al. In: CARPENTER, JAMES W. Exotic animal formulary. 5ed. [S.L.]: ELSEVIER, 2017. p. 247-535.

HOGAN, R. J.; MATHEWS, S. A.; MUKHOPADHYAY, S. et al. Chlamydial persistence: beyond the biphasic paradigm. Infect. Immun., v. 72, n. 4, p. 1843-1855, 2004.

ICMBIO. instituto chico mendes de conservação da biodiversidade. Disponível em: <icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/10195-livro-vermelho-da-fauna-ja-esta-disponivel-para-download>. Acesso em: 05 jan. 2019.

IBAMA. Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

IEF. Instituto estadual de florestas. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

IUCNREDLIST. international union for conservation of nature's red list of threatened species.

Disponível em: <www.iucnredlist.org/species/22723537/118849676>. Acesso em: 05 jan. 2019.

JARAMILLO, A. e SHARP, C. J. Great-billed Seed-finch (*Oryzoborus maximiliani*). In: DEL-HOYO, J. et al. Handbook of the birds of the world. [S.L.]: Lynx Edicions, 2017.

JAMRISKA, JAN; LAVILLA, LOURDES A.; THOMASSON, ANN. Treatment of atoxoplasmosis in the Blue-crowned Laughing Thrush (*Dryonastes courtoisi*). Avian Pathology., v. 42, n. 6, p. 569-571, set. 2013.

KAWAZOE, U. Enfermidades Parasitárias – Coccidiose. In: JÚNIOR, A. B.; SILVA, E. N.; FÁBIO, J. D. Doenças das aves. 2ed. Campinas: FACTA, 2009. p. 837-855.

KALETA, E.F.; TADAY, E.M. Avian host range of *Chlamydophila spp.* Based of isolation, antigen detection and serology. Avian Pathol, v.32, p. 435-461, 2003.

LOPEZ, GUILLERMO; FIGUEROLA, JORDI; SORIGUER, RAMON. Time of day, age and feeding habits influence coccidian oocyst shedding in wild passerines. International Journal for Parasitology., v. 37, p. 559-564, dez. 2007.

LUDWIG, SANDRA; MARTINS, ANA PAULA VIMIEIRO; QUEIROZ, ANA LUIZA LEMOS. Complete mitochondrial genome of *Sporophila maximiliani* (Ave, Passeriformes). Mitochondrial DNA part B: Resources., v. 2, n. 2, p. 417-418, ago. 2017.

MATOS, P. C. M.; SILVA, M. B. DO V.; SOUZA, P. G. S. Occurrence of eggs and oocysts of gastrointestinal parasites in passerine birds kept in captivity in Para State, Brazil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 46, n. 12, p. 2177-2181, dez. 2016.

MARQUES, M.V.R.; VILELA, D. A. R.; ANDRADE, E. A. G.; et al. Fatal coccidiosis by *Isospora icterus* (Upton & Whitaker 2000) in captive campo troupial (*Icterus jamacaii*) (aves, passeriformes, icteridae) in Brazil. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, v.42, n.4, p. 735-737, 2011.

MCELNEA, Cl; CROSS, Gm. Methods of detection of *Chlamydia psittaci* in domesticated and wild birds. Aust Vet J, Sydney, v. 77, n. 8, p. 516-521, ago. 1999.

MESQUITA, W. U. Diversidade genética e morfológica de bicudos *Sporophila maximiliani* (Aves, Thraupidae) mantidos em cativeiro no estado de Minas Gerais. 2018. 54f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Programa de Pós-graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

MEDOLAGO, CESAR A. B.; UBAID, FLÁVIO K.; FRANCISCO, MERCIVAL R. Description of the nest and eggs of the Great-billed Seed-Finch (*Sporophila maximiliani*). The Wilson Journal of Ornithology., v. 128, n. 3, p. 638-642, set. 2016.

MEDOLAGO, Cesar A. B.; COSTA, Mariellen C.; UBAID, Flávio K. Isolation and characterization of microsatellite markers for conservation management of the endangered Great-billed Seed-finch, *Sporophila maximiliani* (Aves, Passeriformes), and cross-amplification in other congenes. Molecular Biology Reports., p. 1-5, set. 2018.

MIDLA, Joanne W.; MAXTED, Angela M; BALSAMO, Gary. Compendium of Measures to Control *Chlamydia psittaci* Infection Among Humans (Psittacosis) and Pet Birds (Avian Chlamydiosis). *Journal of Avian Medicine and Surgery.*, v. 31, n. 3, p. 262-282, set. 2017.

MMA. Ministério do meio ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/55-especies-ameacadas-de-extincao.html>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

OLIVEIRA, A. R. DE; SOUZA, T. D. DE; MOL, J. P. S. Pathological and molecular characterization of systemic isosporosis (atoplasmosis) in captive green-winged saltator (*Saltator similis*). *Veterinary Parasitology.*, v. 255, p. 98-101, abr. 2018.

OLIVEIRA, PATRÍCIA SILVA DE; FERREIRA, MATHEUS ALEXANDRE; SILVA, LIDIANE MARIA DA. Diversity and distribution of coccidia of wild birds in an Atlantic forest fragment area in southeastern Brazil. *Braz. J. Parasitol.*, v. 26, n. 4, p. 457-464, out./dez. 2017.

OLSEN, B.; PERSSON, K.; BROHOLM, K. A. PCR detection of *Chlamydia psittaci* in faecal samples from passerine birds in Sweden. *Epidemiol. Infect.*, v. 121, p. 481-483, abr. 1998.

OIE. Office International des Epizooties. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. 6 ed. Paris. 2008. Disponível em <<http://www.oie.int/manual-of-diagnostictests-and-vaccines-for-terrestrial-animals/>> Acesso em janeiro 2019.

PAIANO, DIOVANI; MAGALHÃES, VANESSA JAIME DE ALMEIDA; JÚNIOR, MARCO ANTONIO DE ALMEIDA MAGALHÃES. Consumo e valor nutritivo de alimentos utilizados para Bicudo-verdadeiro (*Sporophila maximiliani*). *Rev. Bras. Saúde Prod. An.*, Salvador, v. 12, n. 3, p. 750-757, jul. 2011.

PEREIRA, G. A.; LARRAZÁBAL, M. E.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M. Seasonality, biology and threats to *Sicalis luteola* (Sparrman, 1789) (Aves, Thraupidae) in northeastern Brazil. *Braz. J. Biol., Pernambuco*, v. 77, n. 2, p. 240-243, mai. 2017.

PLANALTO. Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm>. Acesso em: 12 jan. 2019.

RAZMYAR, J.; RAJABIOUN, M.; ZAEEMI, M. Molecular identification and successful treatment of *Chlamydophila psittaci* (genotype B) in a clinically affected Congo African grey parrot (*Psittacus erithacus erithacus*). *Iranian Journal of Veterinary Research, Iran*, v. 17, n. 4, out. 2016.

RASO, T. F.; SEIXAS, G. H. F.; GUEDES, N. M. R. et al. *Chlamydophila psittaci* in freelifving Blue-fronted Amazon parrots (*Amazona aestiva*) and Hyacinth macaws (*Anodorhynchus hyacinthinus*) in the Pantanal of Mato Grosso de Sul, Brazil. *Vet. Microbiol.*, v. 117, p. 235-241, 2006.

RASO, T. F. Clamidiose – Novas Abordagens Diagnósticas e Terapêuticas. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 1369-1381.

- RIPER, C. V.; RIPER, S. G. V. The epizootiology and ecological significance of malaria in hawaiian land birds. *Ecological Monographs*, [S.L], v. 56, n. 4, p. 327-344, dez. 1986.
- SACHSE, K.; LAROCAU, K.; VORIMORE, F. et al. DNA microarray genotyping of *Chlamydochlamydia psittaci* strains from culture and clinical samples. *Vet. Microbiol.*, v. 135, p. 2230, 2009a.
- SACHSE, K.; VRETOU, E.; LIVINGSTONE, M. et al. Recent developments in the laboratory diagnosis of chlamydial infections. *Vet. Microbiol.*, v. 135, n. 1-2, p. 2-21, 2009b.
- SANCHES, T. C.; GODOY, S. N. Passeriformes (canário, sabiá, pássaro-preto e trinca-ferro). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 626-679.
- SICK H. Ornitologia brasileira. Editora Nova Fronteira: Rio de Janeiro, 1997. 823p.
- SOUZA, C. G. Estudo epidemiológico de *Chlamydia psittaci* em aves silvestres nativas e exóticas em criatórios de Minas Gerais. 2019. 48f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- SCHRENZEL, MARK D.; MAALOUF, GABRIEL A.; GAFFNEY, PATRICIA M. Molecular characterization of isosporoid coccidia (*Isospora* and *Atoxoplasma* spp.) in passerine birds. *J Parasitol.*, [S.L], v. 91, n. 3, p. 635-647, ago. 2005.
- SCHOFL, G.; VOIGT, A.; LITSCHKE, K. et al. Complete genome sequences of four mammalian isolates of *Chlamydochlamydia psittaci*. *J. Bacteriol.*, v. 193, n. 16, p. 4258-4258, 2011.
- SILVA, DEUVÂNIA CARVALHO DA; HOMEM, CAMILA GUARIZ; AL, ALEX AKIRA NAKAMURA Et. Pesquisa de Oocistos de *Isospora* spp. em Passeriformes Criados em Cativeiro. *Cienc. anim. bras.*, Goiânia, v. 15, n. 4, p. 484-489, out./dez. 2014.
- SILVEIRA, LUÍS FÁBIO; UEZU, ALEXANDRE. Checklist das aves do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, v. 11, n. 1, p. 83-110, dez. 2010.
- SOUZA, Thiago De Oliveira; VILELA, Daniel Ambrózio Da Rocha; CÂMARA, Bruno Garzon De Oliveira. Pressões sobre a avifauna brasileira: Aves recebidas pelo CETAS/IBAMA, Belo Horizonte, Minas Gerais. *Ornithologia.*, v. 7, n. 1, p. 1-11, nov. 2014.
- THORNE, E. T.; WILLIAMS, E. S. Disease and Endangered Species: The Black-footed Ferret as a Recent Example. *Conservation Biology.*, v. 2, n. 1, p. 66-74, mar. 1988.
- UBAID, FLÁVIO KULAIIF; SILVEIRA, LUÍS FABIO; MEDOLAGO, CESAR A. B. Taxonomy, natural history, and conservation of the Great-billed Seed-Finch *Sporophila maximiliani* (Cabanis, 1851) (Thraupidae, Sporophilinae). *Zootaxa.*, v. 4442, n. 4, p. 551-571, jul. 2018.
- VANROMPAY, D.; DUCATELLE R.; HAESBROUCK, F. *Chlamydia psittaci* infections: a review with emphasis on avian chlamydiosis. *Vet. Microbiol.*, v. 45, p. 93-119, 1995.

- VANROMPAY, D. Avian chlamydial diagnostics. In: FUDGE, A. M. Laboratory Medicine: Avian and exotic pets. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2000. p. 99-110.
- VANROMPAY, DAISY; HARKINEZHAD, TAHER; WALLE, MARIJKE VAN DE. *Chlamydophila psittaci* Transmission from Pet Birds to Humans. *Emerging Infectious Diseases.*, v. 13, n. 7, p. 1-3, jul. 2007.
- VASCONCELLOS, M. DOS S. D.; BATISTA, L. C. DE S. O.; VIDAL, L. G. P. Intensidade de infecção por *Isoospora spp.* (Apicomplexa: Eimeriidae) em trinca-ferros-verdadeiros *Saltator similis* d'Orbigny, Lafresnaye (Passeriformes: Cardinalidae) mantidos em cativeiro no Município de Valença, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Coccidia.*, v. 1, n. 2, p. 39-43, dez. 2013.
- VASCONCELOS, T. C. B. DE; LONGA, C. DA S.; CAMPOS, S. D. E. Coccidiose em *Sporophila maximiliani* (Passeriformes: emberizidae): Relato de dois casos. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v. 34, n. 4, p. 261-264, out./dez. 2012.
- VILELA, D.A.R. Diagnóstico da avifauna encaminhada para os centros de triagem de animais silvestres (CETAS) do Brasil e ocorrência de clamidiose aviária no CETAS de Belo Horizonte, MG. 2012. 154f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- WIKIAVES. Wikiaves - a enciclopédia das aves do brasil. Disponível em: <www.wikiaves.com.br/wiki/bicudo>. Acesso em: 12 jan. 2019.
- WWF. world wildlife fund. Disponível em: <www.wwf.org.br>. Acesso em: 12 jan. 2019.
- YABSLEY, M. J. *Eimeria*. In: ATKINSON, C. T. Parasitic Diseases of Wild Birds. 1ed. USA: Wiley-Blackwell, 2008. p. 162-180.
- ZWEIFEL, D.; HOOP, R.; SACHSE, K. Prevalence of *Chlamydophila psittaci* in wild birds. *European Journal of Wildlife Research.*, v. 55, p. 575-581, mai. 2009.
- ÇELEBI, BELIZ SARACEL; AK, SEYYAL. A Comparative Study of Detecting *Chlamydophila psittaci* in Pet Birds Using Isolation in Embryonated Egg and Polymerase Chain Reaction. *Avian Diseases.*, v. 50, p. 489-493, jun. 2006.

ANEXO 1- Questionário direcionado aos criadores de bicudo (*Sporophila maximiliani*)

Entrevista com proprietários de criadouros de bicudos (<i>Sporophila maximiliani</i>)
Nome do criadouro:
Nome do proprietário/responsável pelo criadouro:
Cidade onde se localiza o criadouro:
1 - Há quanto tempo você é criador de bicudo? E o que te levou a criar a espécie?
2- Quantos animais existem atualmente no criatório? Quantos machos e quantas fêmeas?
3- Quantos animais do plantel são matrizes?
4 - Você possui no plantel alguma subespécie ou variação de bicudo? Quais?
5 - Quais os tipos de canto seus animais possuem? Participam de torneios?
6 - Qual o animal mais velho do plantel? Quantos anos ele tem?
7 - Quais são as principais doenças que afetam a criação?

8 – Quais as medicações usadas?
9 – Qual é a alimentação dos animais? Qual a alimentação em períodos de reprodução?
10 – Em relação a conservação do bicudo na natureza, na sua opinião, qual o papel do criador?
11 – Você estaria disposto a contribuir de alguma maneira com projetos de conservação e reintrodução de bicudos? Como?
12 – Você já viu ou conhece alguém que tenha visto o bicudo na natureza? Onde?
13 – Você conhece os hábitos do bicudo na natureza, onde gosta de viver, qual a alimentação, etc?