

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM BIOLOGIA**

LAÍS DOS SANTOS CERQUEIRA

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA ACÚSTICA DA AVIFAUNA DE UM
FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA EM CRUZ DAS ALMAS, BAHIA**

**CRUZ DAS ALMAS, BA
MARÇO, 2018**

LAÍS DOS SANTOS CERQUEIRA

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA ACÚSTICA DA AVIFAUNA DE UM
FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA EM CRUZ DAS ALMAS, BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Bacharelado em Biologia, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito principal para aprovação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

Orientador: Profº Dº Marcos Roberto Rossi dos Santos

CRUZ DAS ALMAS, BA

MARÇO, 2018

LAÍS DOS SANTOS CERQUEIRA

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA ACÚSTICA DA AVIFAUNA DE UM
FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA EM CRUZ DAS ALMAS, BAHIA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, como parte dos
requisitos do Curso de Graduação de
Bacharelado em Biologia, para a obtenção
do título de Bacharela em Biologia.

APROVADO EM: 01 de março de 2018

Banca Examinadora:



Prof. Me. Arielson dos Santos Protázio

CCAAB, UFRB



Profa. Dra. Maria Vanderly Andrea da Silva

CCAAB, UFRB



Prof. Dr. Marcos Roberto Rossi dos Santos

Orientador

CCAAB, UFRB

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à Deus por me dar força e sabedoria para encarar os momentos difíceis, que não foram poucos. Sem Ele nada seria possível.

Aos meus pais, Maria e José que não mediram esforços para que pudesse conquistar os meus objetivos e me ensinaram a não desistir até alcançá-los. Espero carregar a determinação e a força de vocês em todas as decisões da minha vida.

A minha irmã, Larissa pelo companheirismo e por se fazer presente, apesar da distância.

Aos meus avós por serem pessoas incríveis e únicas, obrigada pelos ensinamentos.

Aos meus tios e tias pelos conselhos, auxílio e apoio.

Ao meu namorado, Jorge por estar presente em todos os momentos, me tranquilizando e incentivando a continuar em frente. E também por compreender minha ausência em alguns períodos.

Agradeço à todos os docentes, em especial ao meu orientador Dr. Marcos Rossi, pelo auxílio com os projetos e por todo aprendizado compartilhado que foi importantíssimo à minha formação.

Ao biólogo Marcel, pelo o tempo dedicado ao trabalho, pela paciência e por todo o conhecimento compartilhado. A sua ajuda e contribuição foi essencial.

Aos meus colegas do Laboratório de Ecologia Acústica e Comportamento Animal (LEAC), obrigada pela força, auxílio e convivência. E também aos vizinhos do LABEA.

Aos professores, Me. Arielson e Dra. Maria Vanderly, sou grata por aceitarem o convite para compor a banca e por todas as contribuições para o trabalho.

Às minhas amigas e companheiras: Marilene, Silvana e Vanessa. Durante todo este ciclo sempre tivemos próximas e apoiando umas as outras, compartilhando nossos medos, ansiedades e principalmente os momentos felizes. Já estou com saudades de vocês, bonitas!

Agradeço à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, por me proporcionar a infraestrutura necessária para realização da pesquisa. E à todos os servidores.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa mostrando a área de estudo, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.....6
- Figura 2.** Características da vegetação da área de estudo, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.....7
- Figura 3.** Área de estudo apresentando sinais de desmatamento, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.....7
- Figura 4.** Famílias mais representativas das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro à dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.....9
- Figura 5.** Curva de rarefação e estimativa de riqueza de espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro à dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.....10
- Figura 6.** Frequência de ocorrência das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro a dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.....10
- Figura 7.** Grupo trófico das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro a dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.....11
- Figura 8.** Grau de sensibilidade das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro a dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.....11
- Figura 9.** Mapa mostrando a área de estudo, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz

das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.....19

Figura 10. Coleta dos dados acústicos das aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas.....20

Figura 11. Espectograma gerado pelo programa Raven 1.5, utilizado para identificação das espécies.....21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Lista de espécies de aves presentes na área de estudo. FO (%): Frequência de ocorrência calculado. Grupos tróficos: ON: Onívoro, IN: Insetívoro, DE: Detritívoro, CA: Carnívoro, NT: Nectarívoro, GR: Granívoro, FR: Frugívoro. Sensitividade a distúrbios humanos: B: Baixa, M: Média e A: Alta.....14

Tabela 2. Listagem de 46 espécies de aves vocalmente ativas identificadas em 6 coletas realizadas no fragmento de Mata Atlântica presente no campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia nos dias 12 e 26 de Outubro de 2016, 23 de Novembro de 2016, 30 de Novembro de 2017 e 7 e 10 de Fevereiro de 2018 entre 06:00h e 07:00h da manhã. As espécies estão dispostas com os seus os somatórios do número de vezes que cada espécie foi identificada em cada estrato de tempo, e o somatório do número de espécies identificadas em cada estrato (presença-ausência).....22

RESUMO

CERQUEIRA, Laís dos Santos. **Composição e estrutura acústica da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia.** 2018. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia. Orientador: Dr. Marcos Roberto Rossi dos Santos.

O Brasil é um país rico em biodiversidade, mas essa riqueza vem sendo ameaçada pelas ações antrópicas. A Mata Atlântica é um dos biomas mais representativos em números de espécies e sofre com a fragmentação dos habitats. O município de Cruz das Almas apresenta 3% da vegetação original do bioma disposta em pequenos fragmentos, no entanto são poucos os estudos que buscam conhecer a avifauna local. As aves são frequentemente utilizadas como bioindicadores, devido a sua alta sensibilidade às alterações ambientais e antrópicas. As características utilizadas como parâmetros podem ser obtidas através dos levantamentos de espécies e da bioacústica. Essa ferramenta auxilia na identificação, descrição de comportamento e fisiologia das aves. As primeiras horas do dia são frequentemente escolhidas para a realização de trabalhos com aves, pois observa-se uma maior atividade de forrageamento, reprodução e de vocalização nestes períodos. A maior atividade vocal pela manhã é denominada coro matutino e é um comportamento ainda pouco entendido. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar a composição da comunidade da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas na Bahia, classificando-as quanto à sensibilidade a alterações antrópicas e quanto ao grupo trófico. E além de descrever a organização do coro matutino observado na região. Foram identificadas 70 espécies de aves, composta principalmente por espécies insetívoras e onívoras. A maioria apresentou baixa sensibilidade às alterações antrópicas, além de apresentarem espécies menos exigentes e menos especialistas quanto ao seu recurso trófico, o que as torna incapazes de contribuir com serviços ecossistêmicos que promovam a recuperação da área. O coro matutino apresentou 46 espécies vocalmente ativas e variação significativa de modo que o número de espécies diminuiu em relação ao aumento temporal. Semelhantes ao coro matutino descrito para regiões de Cerrado, esse padrão pode ser atribuído ao aumento da luminosidade causada pela antropização da área.

Palavras-chave: Aves, inventário de espécies, coro matutino.

ABSTRACT

CERQUEIRA, Laís dos Santos. **Composition and acoustic structure of the avifauna of a fragment of Atlantic Forest of the campus in the Cruz das Almas, Bahia.** 2018. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia. Orientador: Dr. Marcos Roberto Rossi dos Santos.

The Brazil is a country rich in biodiversity, but this richness has been threatened by human actions. The Atlantic Forest is one of the most representative biomes in numbers of species and suffers with a fragmentation of the habitats. The Cruz das Almas municipality presents 3% of the original vegetation of the biome disposed in small fragments, however, few studies are done to know a local bird fauna. Birds are often used, as bioindicators, because of their high sensitivity to environmental and anthropic changes. It is characteristic as a platform, they can be obtained through species surveys and bioacoustics. This tool assists in the identification, description of behavior and physiology of birds. The first hours of the day are successive for a work of birds, as it is observed a greater activity of foraging, reproduction and vocalization in these periods. The greater vocal activity in the morning is called the morning choir and is a behavior still little understood. Thus, the present study had as objective to analyze a structure of the avifauna community of a fragment of Atlantic Forest in Cruz das Almas of Bahia, classifying them as open sensitivity anthropic and as to the trophic group. And describe the pattern of morning chorus observed in the region. Seventy species of birds were identified, consisting mainly of insectivorous and omnivorous species. Most of them presented low sensitivity to anthropogenic zooge. In addition to less demanding items and fewer experts on their trophic resource which makes them more incapable of contributing ecosystem services that promote a recovery of the area. The morning chorus presented 46 varied and varied things, did not present significant variation of species in relation to the temporal increase. Similar to the morning chorus described for the Cerrado regions, this pattern can be attributed to the increase in luminosity caused by the anthropization of the area.

Key words: birds, inventory of species, dawn chorus.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO GERAL..... | 1 |
| Capítulo 1. Composição da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia..... | 4 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 4 |
| 2. OBJETIVOS..... | 5 |
| 2.2. Objetivo geral..... | 5 |
| 2.3. Objetivos específicos..... | 5 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 5 |
| 3.1. Área de estudo..... | 5 |
| 3.2. Coleta de dados..... | 8 |
| 4. RESULTADOS..... | 9 |
| 5. DISCUSSÃO..... | 12 |
| Capítulo 2. Estrutura acústica do coro matutino das aves de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia..... | 16 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 2. OBJETIVOS..... | 17 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 17 |
| 3.1. Área de estudo..... | 17 |
| 3.2. Coleta de dados..... | 18 |
| 3.3. Processamento de dados..... | 19 |
| 4. RESULTADOS..... | 20 |
| 5. DISCUSSÃO..... | 23 |
| CONCLUSÃO..... | 24 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 26 |

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é considerado um país megadiverso (MITTERMEIER et al., 2005) e apresenta cinco biomas principais dos quais dois são considerados *hotspot* de biodiversidade (o Cerrado e a Mata Atlântica) (RYLANDS; BRANDON, 2005). A Mata Atlântica é considerada um ambiente prioritário para conservação da biodiversidade (MMA, 2018) e é o segundo bioma que apresenta maior número de espécies de aves, cerca de 891 (MOREIRA-LIMA, 2013). Além disso, a avifauna brasileira é uma das mais representativas do mundo com cerca de 1.919 espécies de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al., 2015).

Apesar do aumento do nível de conhecimento sobre a biodiversidade brasileira, faltam informações específicas sobre a distribuição geográfica de muitas espécies e sua relação com os habitats e biomas (NOGUEIRA et al., 2009). Além disso, existem fatores que alteram a riqueza e ameaçam à diversidade biológica, como o uso irracional dos recursos naturais, o desmatamento, a fragmentação de habitats, a produção agrícola e a introdução de espécies exóticas. Além de outras ações antrópicas (PRIMACK; RODRIGUES, 2001; ROMEU et al., 2013).

A fragmentação do habitat é o principal fator que altera a biodiversidade (ALEIXO, 2001). Afeta as aves por exibir animais sensíveis a perturbações e alterações climáticas, impedindo a sua dispersão para outros locais mais favoráveis, limitando a busca por recursos e dividindo uma população grande e reduzindo a variabilidade genética o que implica em menor capacidade de adaptação as mudanças ambientais (GIMENES; ANJOS, 2013).

As aves são utilizadas como bioindicadores, pois apresentam sensibilidade às alterações ambientais e a impactos antrópicos. Em alguns casos, podem sofrer declínio, enquanto em outros podem ser favorecidas e aumentar suas populações (MARINI; GARCIA, 2005). Segundo, Oliveira (2014) estudos que utilizam as aves fornecem uma elevada quantidade de dados em um curto período de tempo.

Áreas degradadas incapazes de retornar ao seu estado inicial por meios naturais podem ser recuperadas usando este potencial ecológico das aves (JORDANO et al, 2006). De acordo com Melo (2008) o conhecimento da diversidade de espécies é essencial para desenvolvimento nas áreas de conservação de recursos naturais e recuperação de ecossistemas degradados. Ao depositarem as sementes de espécies nativas, as aves podem contribuir para o

processo de recomposição vegetal em áreas antrópicas (GUIMARÃES, 2003). Portanto, interações entre as plantas e os animais dispersores podem minimizar os efeitos da fragmentação (CORRÊA; MOURA, 2011). Alguns grupos tróficos ou famílias de aves são considerados eficientes no processo de dispersão de determinadas espécies arbóreas (PARRINI & PACHECCO, 2014; ALVES, 2008). Algumas espécies de plantas dependem das aves para completar seu ciclo reprodutivo, pois estes animais promovem a dispersão de sementes, a polinização (MACHADO; ROOCA, 2010) e conseqüentemente mantêm o fluxo gênico e a diversidade genética das populações de espécies vegetais (MACHADO, 2006).

Estudos sobre a diversidade foram realizadas por diversos autores em áreas fragmentadas (MARCELINO; MARTINS, 2014; DÁRIO et al., 2002; COELHO ;MARINI, 2003), áreas de proteção ambiental (RODRIGUES et al, 2007; CABRAL et al, 2006, EFE et al., 2007), áreas urbanas (TORGA et al., 2007; CRUZ; PIRATELLI, 2011; SILVA; MARTINELLI, 2011), campus universitários (FRANCO; PRADO, 2012), parques (MAFIA et al, 2012) e praças (GUIMARÃES, 2012).

O município de Cruz das Almas, localizado na região do Recôncavo da Bahia apresenta cerca de 3% de remanescentes de Mata Atlântica de acordo com o mapeamento feito pela Fundação SOS Mata Atlântica (2018). Dentre estas áreas está um importante fragmento, a Mata da Cazuzinha (SOUZA, 2008) e o fragmento de estudo, localizado no campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Alguns estudos sobre aves foram realizados no município em locais como praças (GUIMARÃES, 2012), na Mata da Cazuzinha (SANTOS et al., 2014) e no campus universitário (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia) (CAMURUGI et al., 2012; SANTOS et al., 2012; SANTOS; ANDREA, 2014; VIEIRA et al., 2015). No entanto não foram realizados trabalhos que envolvam a bioacústica de aves ou que investiguem como estas estão organizadas durante o coro o matutino.

A bioacústica pode ser utilizada como ferramenta em diversas áreas dos estudos das aves, desde comportamento, identificação até estudos ecológicos e fisiológicos (VIELLIARD; SILVA, 2010). Segundo, Carlos et al., (2010) registros sonoros são essenciais para confirmação da ocorrência de espécies e a sua inclusão nas listas das unidades federativas brasileiras, principalmente quando se tratam de espécies crípticas.

As aves manifestam os sons através da vocalização, que são sons exclusivamente produzidos pelo órgão vocalizador, a siringe das aves além dos sons mecânicos, que são os

sons que não são produzidos pelos órgãos vocalizadores, como as rêmiges e rectrizes transformadas em penas sonoras (SICK, 1997).

As primeiras horas do dia são frequentemente escolhidas para a realização de levantamentos devido a maior atividade das aves neste período (SICK, 1997). São observadas atividades de forrageamento, reprodução e de vocalização. Neste caso, a atividade vocal é denominada coro matutino. Muitos pesquisadores buscam descrever como as aves se organizam no espaço acústico temporal e se existem padrões e fatores que determinam os momentos de vocalização das espécies (CATCHPOLE; SLATER, 2008). Alguns estudos desenvolvidos testam as aves sob influências como a luminosidade, a estocasticidade de energia (HUTCHINSON, 2002), o forramento ineficiente, características genéticas (BERG et al., 2006), o risco de predação (KRAMS, 2001) e tamanho de olho (THOMAS et al., 2002).

O presente estudo tem como objetivo analisar a composição da comunidade da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica e descrever a organização do coro matutino observado na região.

Capítulo 1. Composição da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia

1. INTRODUÇÃO

O levantamento de espécies é adotado como medida preliminar nos estudos sobre preservação ambiental (SILVA, 2013; GUILHERME, 2007; GUIMARÃES; GUIMARÃES, 2006; DONATELLI, 2009; NUNES, 2010; FRANÇA et al., 2011; FREITAS; MORAES, 2009; ESCLARSKI et al., 2011). A partir dele é possível obter informações sobre a riqueza, equitabilidade e abundância de indivíduos, além de identificar espécies sensíveis a alterações ambientais (RATON; GOMES, 2015), identificação das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, a classificação quanto aos grupos tróficos e o ambiente de ocorrência. Essas informações podem ajudar na determinação da preservação da área estudada e para sugerir planos de manejo (REGO et al., 2011; AGUIAR et al., 2010).

Os levantamentos de aves associados a categorização da comunidade em guildas tróficas demonstrou ser útil para identificação de grupos de espécies que respondem negativamente à alteração de habitats (CAVARZERE et al., 2009). Aves insetívoras tendem a evitar as bordas das matas, pois são mais sensíveis aos efeitos da fragmentação (LAURENCE *apud* PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Assim em áreas antropizadas e fragmentadas espécies generalistas e onívoras demonstram facilidade na adaptação (CORRÊA et al., 2011).

Outro método para determinação do nível de preservação em ambientes é a classificação das espécies quanto a sensibilidade (alta, média e baixa) a distúrbios (RODRIGUES et al., 2007). Ainda existem incertezas de como este método pode representar as condições ecológicas existentes em um determinado local, pelo fato das aves apresentarem variação destes níveis dependendo da região, estudos buscam definir a sensibilidade de cada espécie com base na comparação entre a ocorrência e ausência destas em fragmentos florestais dentro de uma mesma localidade (ANJOS, 2006). Portanto o inventariado de espécies de aves ocorrentes na área torna-se fundamental para estudos futuros.

O presente estudo tem como objetivo analisar a composição da comunidade da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia, classificando as espécies quanto ao seu grupo trófico e a sua sensibilidade a ambientes antropizados.

2. OBJETIVOS

2.2. Objetivo geral

- Verificar a composição das espécies de aves de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia.

2.3. Objetivos específicos:

- Analisar a estrutura da comunidade de aves por meio de dados qualitativos, como riqueza e frequência de ocorrência;
- Classificar as espécies quanto à sensibilidade à atividade antrópica;
- Classificar as aves quanto aos seus grupos tróficos;

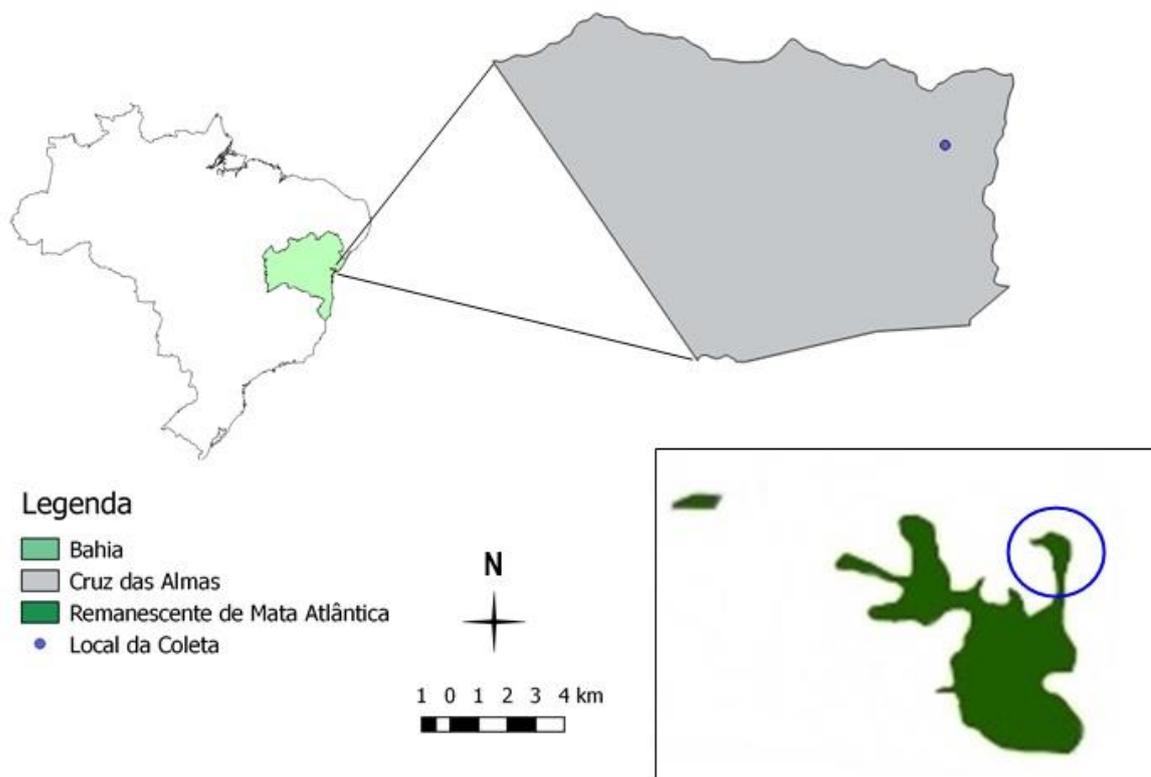
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A coleta dos registros foi realizada em um fragmento de Mata Atlântica (**Figura 1**), localizado no município de Cruz das Almas, presente no campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde encontram-se próximo a este local áreas de criação de bovinos, caprinos e equinos, áreas de pastagens e também moradias da população local.

O clima é considerado como tropical quente e úmido com temperaturas médias anuais de 23.0°C, segundo a classificação de Köppen (1948). Apresenta pluviosidade média anual de 1136 mm. Sendo os meses de abril a julho com maior índice de pluviosidade e setembro e outubro os de menor pluviosidade (MARTORANO et al., 1997).

Figura 1. Mapa mostrando a área de estudo, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.



O fragmento possui afloramentos de nascentes que vão compor o Riacho do Machado, principal contribuinte do rio Capivari (**Figura 2**). As características da área de estudo são de Formação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração, onde predomina a fisionomia herbácea/arbustiva e cobertura vegetal aberta. Há ocorrência de indivíduos arbóreos isolados de formação pioneira como a Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul) e Matataúba (*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al.). Há Bananeira de Santa Rita (*Commelinaceae* sp.) e na área mais úmida alguns indivíduos de Dendê (*Elaeis guineensis* N. J.Jacquin.) e Ingá (*Ingá* sp.) (ALEXANDRINO, 2012). Durante o estudo foi possível verificar sinais das ações antrópicas, como desmatamento (**Figura 3**) para criação de bovinos.

Figura 2. Características da vegetação da área de estudo, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.



Figura 3. Área de estudo apresentando sinais de desmatamento, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.



3.2. Coleta de dados

As observações no fragmento de Mata Atlântica foram realizadas em duas etapas nos horários de 06:00h as 08:30h, onde há maior atividade das aves diurnas (SICK, 2003) não contemplando aves noturnas. A primeira etapa do levantamento foi realizada durante os meses de setembro a dezembro de 2016 (8 coletas). Na segunda etapa foi realizada uma coleta no mês de novembro de 2017 e duas no mês de fevereiro de 2018. Sendo totalizados 11 dias de coleta. As aves foram observadas utilizando binóculo (7x50mm), e identificadas com auxílio do guia de campo (SIGRIST, 2009). Oportunisticamente foram tomadas fotografias Canon T5i com lente 100-300mm para confirmação da identificação das espécies.

Os dados qualitativos foram coletados utilizando o método de Mackinnon, que consiste na elaboração de listas, sendo registradas as 20 primeiras espécies em uma lista, sem que haja repetições (RIBON, 2010). Após a conclusão de uma lista, se inicia uma nova lista, evitando-se locais amostrados nos mesmo dia. Esse processo continua até o final das amostragens. Devido à área ter um tamanho reduzido foi utilizada uma adaptação do método sendo confeccionadas listas com 10 espécies cada. A curva do coletor foi utilizada para indicar a suficiência amostral satisfatória (RIBON, 2010). Para estimar a riqueza das espécies, foi calculado o índice de Jackknife de primeira ordem:

$$[S_{\text{jack}} = S_{\text{obs}} + Q1(m-1/m)]$$

utilizando o software Estimate S (COLWELL, 2012), onde S_{obs} é o número total de espécies observadas; $Q1$ é o número de espécies em uma unidade amostral (lista) e m o número de unidades amostrais.

As listas de espécies foram tabuladas no programa Microsoft Office Excel 2007 para posterior análise de dados, como obtenção da curva do coletor, cálculo da frequência de ocorrência e confecção dos gráficos. E foram organizadas de acordo o padrão do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI et al., 2015).

A frequência de ocorrência (FO) das aves foi calculada a partir da equação:

$$FO = n \times 100/N$$

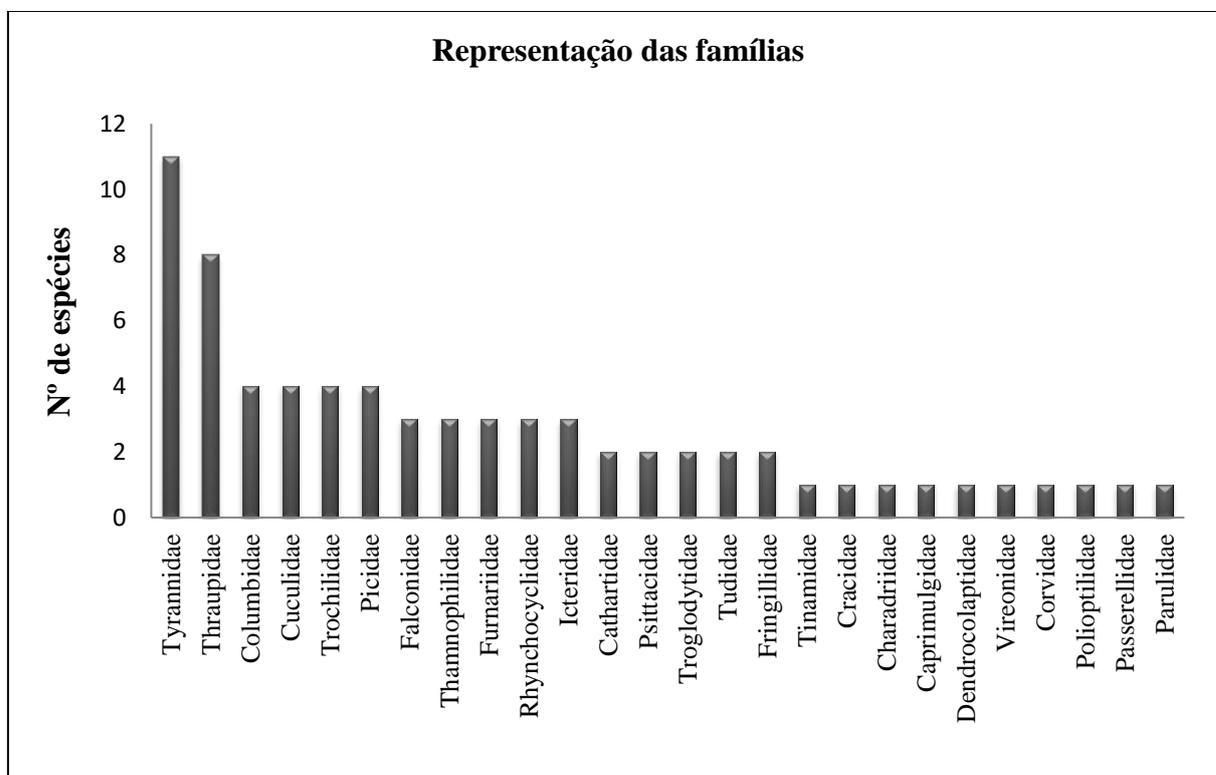
onde que n é o número de vezes que cada espécie foi registrada e N é o número total de listas. As aves foram classificadas nas seguintes categorias: regular - FO > 25%; comum - FO entre 10 e 24,99%; pouco comum - FO entre 3 e 9,99% e rara - FO > 2,99% (MACHADO, 1999).

As espécies foram classificadas quanto à sensibilidade à atividade antrópica em: alta, média e baixa, a partir de dados disponíveis na literatura (STOTZ, 1996, SILVA et al., 2003). Assim, como a classificação quanto grupo trófico (NASCIMENTO et al., 2005; RODRIGUES et al., 2005).

4. RESULTADOS

Observou-se um total de 70 espécies, pertencentes a 26 famílias (Tabela 1). Tyrannidae ($n = 11$, 16%) e Thraupidae ($n = 8$, 11%) foram as famílias mais representativas (Figura 4).

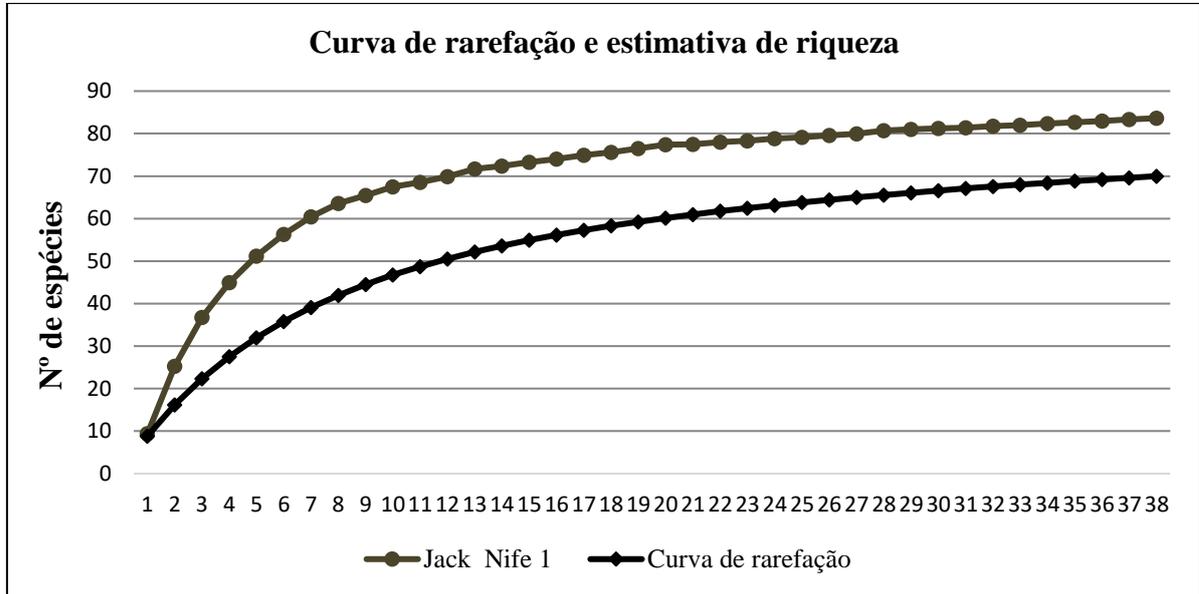
Figura 4. Famílias mais representativas das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro à dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.



De acordo com o índice Jackknife1 exibido na figura 5, a estimativa de riqueza para

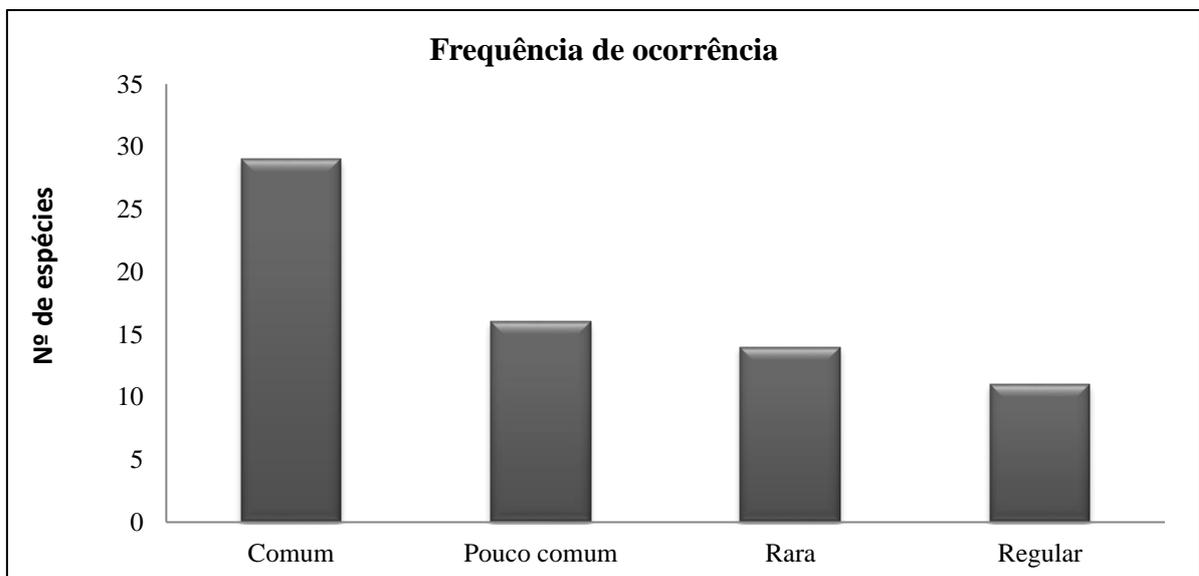
a área é de 83 espécies. E o total registrado corresponde a aproximadamente 83,3%.

Figura 5. Curva de rarefação e estimativa de riqueza de espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro à dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.



A Frequência de ocorrência indicou maior registro de espécies comuns (n = 29, 41%), seguida das pouco comuns (n = 16, 23%), raras (n = 14, 20%) e regulares (n = 11, 16%) e (Figura 6).

Figura 6. Frequência de ocorrência das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro a dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.



Na figura 7 é possível perceber que quanto aos grupos tróficos, houve maior representatividade de aves insetívoras ($n = 32$, 46%), seguida das onívoras ($n = 22$, 31%), nectarívoro ($n = 5$, 7%), frugívoro e granívoro ($n = 4$, 6%) cada, detritívoro correspondeu a duas espécies (3%) e carnívoro apenas 1 (1%).

Figura 7. Grupo trófico das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro a dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.

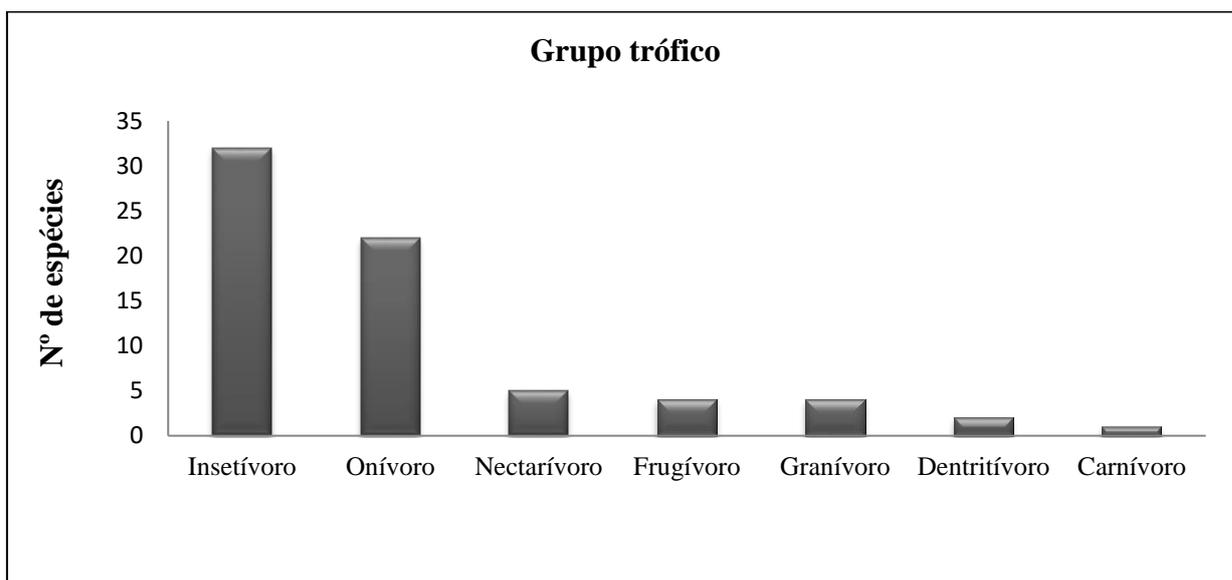
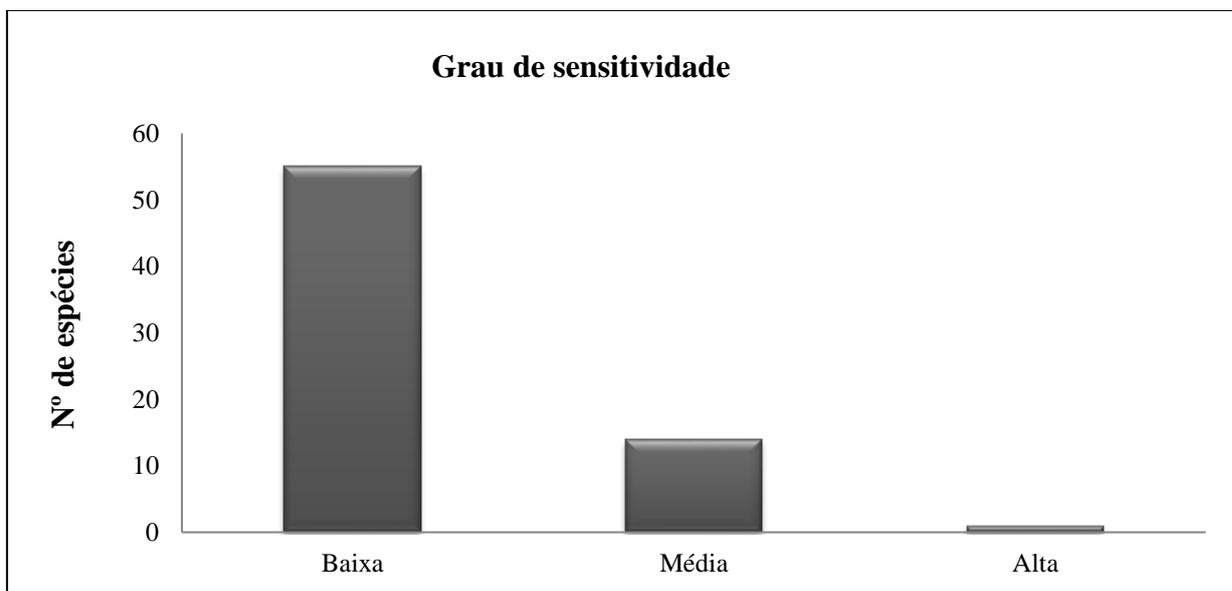


Figura 8. Grau de sensibilidade das espécies de aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas. Dados obtidos nos meses de setembro a dezembro de 2016, novembro de 2017 e fevereiro de 2018.



Em relação ao nível de sensibilidade das espécies a distúrbios ambientais exposto na Figura 8, mostra que a maioria (n = 55,79%), apresentou nível baixo e seguido do nível médio (n = 14, 20%) e foi registrada apenas um espécies com sensibilidade alta (n = 1, 1%).

5. DISCUSSÃO

A riqueza registrada foi semelhante a estudo realizados em áreas de reserva (OLMOS, 2003) e em áreas de fazendas (SANTOS, et al., 2010)

As famílias Tyrannidae (11) e Thraupidae (8) também foram as mais representativas em outros levantamentos realizados em praças de Cruz das Almas (GUIMARÃES, 2012) em fragmentos próximos a áreas urbanas (WEIMER et al., 2014).

A maior ocorrência de espécies pertencentes à categoria dos insetívoros e dos onívoros, provavelmente deve-se ao fato de serem espécies generalistas, adaptáveis a diversos tipos de ambientes, pois encontram alimento mais facilmente (SICK, 1997). Segundo Scherer et al. (2010) as aves dessas categoriais são beneficiadas por encontrarem alimento ao longo de todo ano e por apresentarem táticas alimentares variadas. Este fato pode ter contribuído para os registros relativamente altos para espécies como *Pheugopedius genibarbis* (FO = 52,63%), *Pitangus sulphuratus* (FO = 44,74%), *Tangara palmarum* (FO = 39,47%), *Tangara cayana* (FO = 36,84%), *Taraba major* (FO = 34,21%) e *Turdus leucomelas* (FO = 31,58%).

A avifauna amostrada apresentou espécies que normalmente encontram-se em áreas antropizadas como *Crotophaga ani* (FO=7,89%) *Myiarchus tyrannulus* (FO=7,89%), *Elaenia flavogaster* (FO=26,32%), *Formicivora grisea* (FO=21,05%) e *Myiothlypis flaveola* Baird, 1850 (FO=18,42%). E espécies tipicamente de áreas abertas foram registradas, como *Columbina talpacoti* (FO=26,32%), *Caracara plancus* (FO=5,26%), *Guira guira* (FO=2,63%), *Todinostrum cinereum* (Linnaeus, 1766) (FO=15,72%) e *Molothrus bonariensis* (FO=2,63%), demonstrando interação principalmente da borda do fragmento com o perímetro urbano do campus composto principalmente por áreas de pasto. Espécies de borda são aves que vivem no entorno do fragmento e utilizam os recursos destes locais. Esses indivíduos são favorecidos pela perda da vegetação original e aumentam suas populações em áreas de fragmentos de matas (SICK, 1997; ANJOS, 2001).

Não foram registradas espécies endêmicas da Mata Atlântica, esses indivíduos são

afetados pela degradação da vegetação e pelo isolamento dos fragmentos (RIBON et al., 2003). Mas houve endemismos de outro bioma, a Caatinga. Foi registrada a presença de *Pseudoseisura cristata*, *Icterus jamacaii*, *Picumnus pygmaeus*, *Cyanocorax cyanopogon* e *Compsothraupis loricata*. Este fato pode indicar ampliação da distribuição geográfica destas espécies ou que a área está em um ambiente de transição entre estes dois biomas (STOTZ et al., 1996; SICK, 1997; PACHECO, 2004; PACHECO & OLMOS, 2006).

Aleixo e Vielliard (1995) apontaram que a redução da área da mata era responsável pela falta de grandes predadores, essas aves desempenham um papel ecossistêmico de manter o equilíbrio dos ambientes, pois realizam seleção natural (presas). A ocorrência de aves de rapina como o *Herpetotheres cachinnans* no presente estudo é um indicador da preservação ambiental.

As aves da família Cracidae são endêmicas das Américas e apresentam diversas espécies ameaçadas de extinção, possuem uma grande importância ecológica (STRAHL; GRAJAL, 1991). No fragmento foi registrada *Ortalis guttata*, no entanto o seu gênero ainda é um dos mais abundantes no meio natural (DANTAS; SILVA, 2003).

O predomínio de espécies com baixa sensibilidade demonstra ocupação de aves tolerantes às perturbações. O registro de *Compsothraupis loricata* (FO=5,26%) espécie considerada endêmico de ambientes semi-áridos, ocorre em Caatinga (SICK, 1997). Esta ave que apresenta alta sensibilidade a distúrbios ambientais e tem restrições a permanecerem em ambientes alterados indica um pequeno estado de conservação da área (ANJOS et al. 2009). Segundo Stotz et al. (1996) essa espécie pode ser tolerante às alterações ambientais quando está em áreas de mata seca.

Piaya cayana (FO=15,79%) é considerada espécie florestal, mas apresenta baixa sensibilidade a alterações antrópicas o que justifica a sua presença no local (SIGRIST, 2005).

O registro de uma espécie da família Dendrocolaptidae, o arapaçu *Dendroplex picus* (FO=13,16%) que são mais sensíveis aos processos de degradação ambiental (POLLETO et al. 2004) por terem requisitos ecológicos mais específicos como forragear em troncos de árvores (SICK, 1997), demonstra que área apresenta um pequeno grau de preservação.

Apesar do levantamento ser realizado no período da manhã foi possível o registro de uma espécie de ave de hábito noturno, o *Nyctidromus albicollis* (FO=5,26%).

Tabela 1. Lista de espécies de aves presentes na área de estudo. FO (%): Frequência de ocorrência calculado. Grupos tróficos: ON: Onívoro, IN: Insetívoro, DE: Detritívoro, CA: Carnívoro, NT: Nectarívoro, GR: Granívoro, FR: Frugívoro. Sensitividade a distúrbios humanos: B: Baixa, M: Média e A: Alta.

| Família/Espécie | FO % | Grupo trófico | Sensitividade |
|--|-------|---------------|---------------|
| Tinamidae | | | |
| <i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815) | 5,26 | ON | B |
| Cracidae | | | |
| <i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825) | 10,53 | ON | M |
| Cathartidae | | | |
| <i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758) | 7,89 | DE | B |
| <i>Coragyps atratus</i> (Bechestein, 1793) | 7,89 | DE | B |
| Charadriidae | | | |
| <i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782) | 2,63 | IN | B |
| Columbidae | | | |
| <i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811) | 26,32 | GR | B |
| <i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813) | 10,53 | GR | B |
| <i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813) | 15,79 | FR | M |
| <i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855 | 15,79 | ON | B |
| Cuculidae | | | |
| <i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766) | 15,79 | IN | B |
| <i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758) | 7,89 | IN | B |
| <i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788) | 2,63 | IN | B |
| <i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766) | 18,42 | IN | B |
| Caprimulgidae | | | |
| <i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789) | 5,26 | IN | B |
| Trochilidae | | | |
| <i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758) | 15,79 | NE | M |
| <i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788) | 21,05 | NE | B |
| <i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758) | 10,53 | NE | B |
| <i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788) | 15,79 | NE | B |
| Picidae | | | |
| <i>Picumnus pygmaeus</i> (Lichtenstein, 1823) | 7,89 | IN | M |
| <i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788) | 2,63 | IN | B |
| <i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766) | 2,63 | IN | B |
| <i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766) | 2,63 | ON | B |
| Falconidae | | | |
| <i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777) | 5,26 | ON | B |
| <i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816) | 7,89 | ON | B |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758) | 7,89 | CA | B |
| Psittacidae | | | |

| | | | |
|---|-------|----|---|
| <i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788) | 7,89 | FR | M |
| <i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824) | 18,42 | FR | M |
| Thamnophilidae | | | |
| <i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783) | 21,05 | IN | B |
| <i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823) | 13,16 | IN | B |
| <i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816) | 34,21 | IN | B |
| Dendrocolaptidae | | | |
| <i>Dendroplex picus</i> (Gmelin, 1788) | 13,16 | IN | B |
| Furnariidae | | | |
| <i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788) | 26,32 | IN | B |
| <i>Pseudoseisura cristata</i> (Spix, 1824) | 15,79 | IN | M |
| <i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859 | 15,79 | IN | B |
| Rhynchocyclidae | | | |
| <i>Tolmomyias flaviventris</i> (Wied, 1831) | 23,68 | IN | B |
| <i>Todinostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766) | 15,79 | IN | B |
| <i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853) | 10,53 | IN | M |
| Tyrannidae | | | |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824) | 5,26 | IN | B |
| <i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822) | 26,32 | ON | B |
| <i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823) | 21,05 | IN | B |
| <i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789) | 7,89 | IN | B |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776) | 5,26 | IN | B |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766) | 44,74 | ON | B |
| <i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766) | 23,68 | ON | B |
| <i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825) | 26,32 | IN | B |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819 | 15,79 | IN | B |
| <i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1859) | 5,26 | IN | B |
| <i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766) | 2,63 | IN | B |
| Vireonidae | | | |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789) | 21,05 | IN | B |
| Corvidae | | | |
| <i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821) | 2,63 | ON | M |
| Troglodytidae | | | |
| <i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823) | 15,79 | ON | B |
| <i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838) | 52,63 | IN | B |
| Poliophtilidae | | | |
| <i>Poliophtila plumbea</i> (Gmelin, 1788) | 2,63 | IN | B |
| Tudidae | | | |
| <i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818 | 31,58 | ON | B |

| | | | |
|---|-------|----|---|
| <i>Turdus amaurochalinus</i> Vieillot, 1818 | 2,63 | ON | M |
| Passerellidae | | | |
| <i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783) | 2,63 | IN | M |
| Parulidae | | | |
| <i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1850 | 18,42 | ON | M |
| Icteridae | | | |
| <i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819) | 2,63 | ON | M |
| <i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788) | 23,68 | ON | B |
| <i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789) | 2,63 | ON | B |
| Thraupidae | | | |
| <i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766) | 13,16 | FR | B |
| <i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821) | 39,47 | ON | B |
| <i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766) | 36,84 | ON | M |
| <i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783) | 7,89 | ON | B |
| <i>Compsothraupis loricata</i> (Lichtenstein, 1819) | 5,26 | IN | A |
| <i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766) | 2,63 | GR | B |
| <i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758) | 28,95 | NE | B |
| <i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823) | 2,63 | GR | B |
| Fringillidae | | | |
| <i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766) | 15,79 | ON | B |
| <i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758) | 15,79 | ON | B |

Capítulo 2. Estrutura acústica do coro matutino das aves de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia

1. INTRODUÇÃO

As aves apresentam picos diários de atividade vocal no amanhecer, sendo esse comportamento denominado coro matutino. Ocorrem também vocalizações no crepúsculo e no entardecer, mas estes apresentam menor intensidade (CATCHPOLE; SLATER, 2008). Muitos pesquisadores buscam descrever como as aves se organizam no espaço acústico temporal e se existem padrões e fatores que determinam os momentos de vocalização das espécies (CATCHPOLE; SLATER, 2008). Alguns estudos desenvolvidos testam as aves sob várias influências, como a luminosidade, características climáticas e características genéticas (BERG et al., 2006; BRUNI et al., 2014).

A hipótese da estocasticidade de energia prevê que as espécies vocalizam conforme a sua reserva de energia acumulada no dia anterior (HUTCHINSON, 2002; BARNETT; BRISKIE, 2006). Outra hipótese é que ao amanhecer os níveis baixos de luz reduzem a visibilidade tornando o forrageamento ineficiente, no entanto não impede a comunicação social. A partir do momento que a luminosidade torna-se favorável as aves iniciam o forrageamento e reduzem a atividade vocal (KACELNICK, 1979). A influência da luz também pode ser direta, de modo que as aves vocalizam apenas em níveis de luz que permita enxergar os predadores reduzindo o risco de predação (KRAMS, 2001).

O tamanho de olho (THOMAS et al., 2002) e altura de forrageamento (BERG et al., 2006) também podem ser preditores do início da vocalização, espécies com olhos maiores ou que forrageam no dossel percebem a luminosidade mais cedo e conseqüentemente compõem o início do coro matutino.

O momento do canto pode ser definido por diversos fatores, como o momento onde não há interferência acústica causada por ruído de fundo (BRUMM, 2004; BRUMM; SLABBEKOORN, 2005; BRUMM, 2006), insetos (STANLEY et al, 2016), ou ocorrer apenas em períodos reprodutivos para algumas espécies e ainda pode ser um fator dependente da capacidade da retina de cada grupo de aves perceber os primeiros sinais de luzes solar (MCNEIL et al, 2005).

A maior parte das informações sobre o coro do amanhecer descreve o modelo das regiões temperadas, sendo poucos os estudos em regiões tropicais (BERG et al., 2006) cinco

destes realizados no Brasil. Alguns destes trabalhos disponibilizaram informações sobre o coro matutino de uma reserva no Mato Grosso (LUTHER, 2008b), detalhando como algumas aves partilham o horário da vocalização (LUTHER, 2008a; LUTHER, 2009). Também foi descrito o padrão do coro matutino para regiões de Cerrado (DIAS, 2013) e como as aves utilizam o fotoperíodo anual para determinar o momento da atividade vocal (QUISPE et al., 2017).

Assim, o presente estudo tem como objetivo descrever a organização do coro matutino da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica em Cruz das Almas, Bahia.

2. OBJETIVO GERAL

- Obter registros sonoros da avifauna e descrever a organização do coro matutino das aves do fragmento de Mata Atlântica.

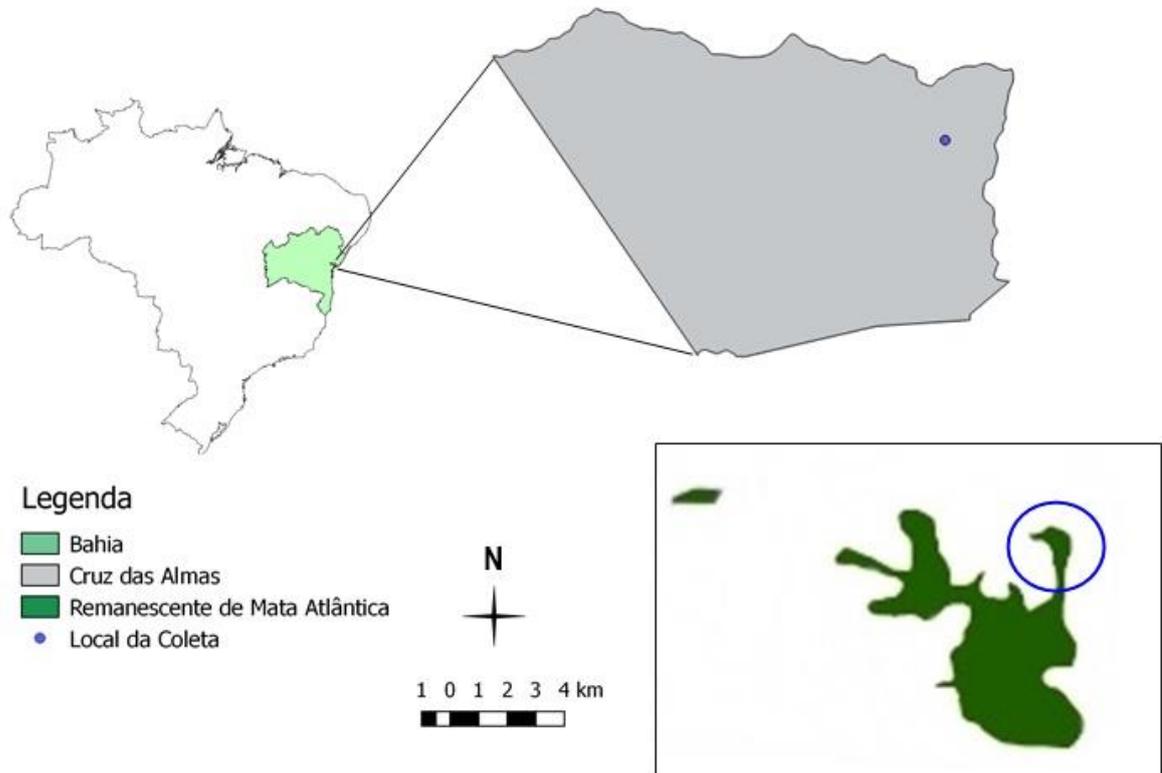
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

A coleta dos registros foi realizada em um fragmento de Mata Atlântica (**Figura 9**), localizado no município de Cruz das Almas, presente no campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde encontram-se próximo a este local áreas de criação de bovinos, caprinos e equinos, áreas de pastagens e também moradias da população local.

O clima é considerado como tropical quente e úmido com temperaturas médias anuais de 23.0°C, segundo a classificação de Köppen (1948). Apresenta pluviosidade média anual de 1136 mm. Sendo os meses de abril a julho com maior índice de pluviosidade e setembro e outubro os de menor pluviosidade (MARTORANO et al., 1997).

Figura 9. Mapa indicando a área de estudo, fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, onde foram coletados os registros da avifauna.



O fragmento possui afloramentos de nascentes que vão compor o Riacho do Machado, principal contribuinte do rio Capivari. As características da área de estudo são de Formação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração, onde predomina a fisionomia herbácea/arbustiva e cobertura vegetal aberta. Há ocorrência de indivíduos arbóreos isolados de formação pioneira como a Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul) e Matataúba (*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire et al.). Há Bananeira de Santa Rita (*Commelinaceae* sp.) e na área mais úmida alguns indivíduos de Dendê (*Elaeis guineensis* N. J.Jacquin.) e Ingá (*Ingá* sp.) (ALEXANDRINO, 2012).

3.2.Coleta de dados

As gravações no fragmento de mata Atlântica foram realizadas em duas etapas nos horários de 06:00h as 07:00h. A primeira etapa das gravações foi realizada nos dias 12 e 26 de

outubro e 23 de novembro de 2016. A segunda etapa foi realizada no dia 30 novembro de 2017 e 3 e 7 de fevereiro de 2018.

Para os registros sonoros foram utilizados um microfone multidirecional Senheizer ME-66 conectado a um gravador digital portátil Tascam DR-40 (**Figura 10**), com resposta de frequência de 96kHz. Os registros contém dados para sua posterior identificação como data e horário.

Figura 10. Coleta dos dados acústicos das aves do fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, Bahia.



3.3. Processamento de dados

Os processamentos de dados acústicos foram realizados utilizando-se fone de ouvido para monitoramento aural e um *software* para gerar e visualizar os espectrogramas. Nesta etapa as gravações foram classificadas de acordo com a qualidade dos sinais registrados. Observando a presença de ruídos e interferências.

Os dados foram organizados em pastas referentes a cada dia das respectivas campanhas (nomeadas pela data e mês, ex: 16Out, 26Out, 26Nov, etc.). Na pasta das detecções foram armazenados os arquivos de áudio (WAVE) que contém a detecção. Outros

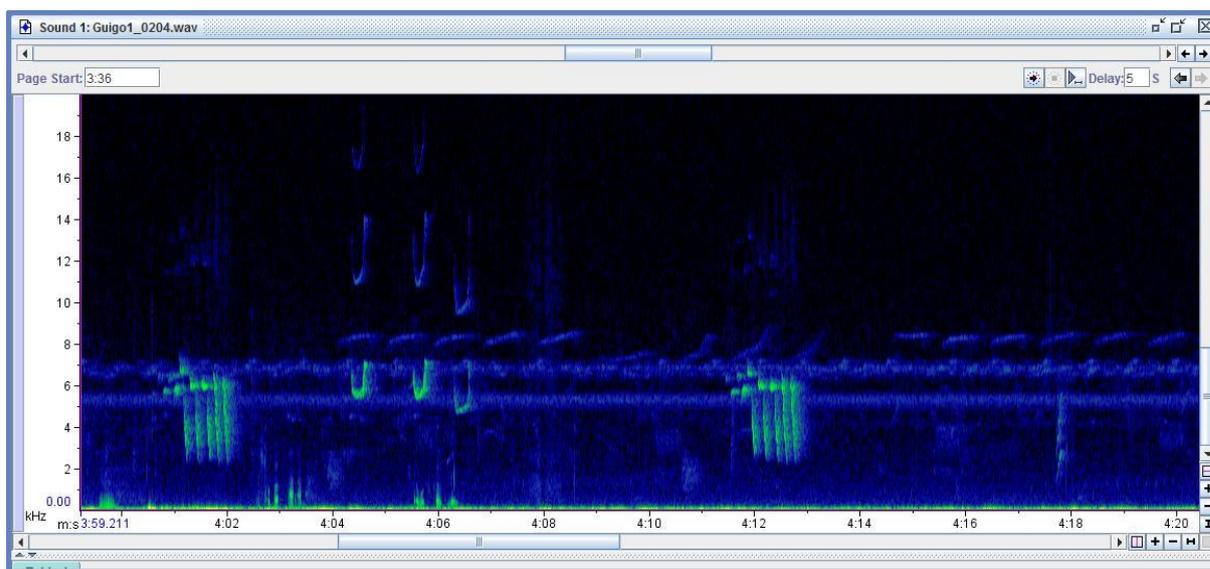
arquivos incluem as cópias de tela feitas durante a detecção para auxiliar na determinação das espécies encontradas.

Após a etapa da triagem, as gravações foram analisadas utilizando o programa RAVEN Pro 1.5 (CORNELL LABORATORY OF ORNITHOLOGY, 2004). Gerando os espectrogramas (**Figura 11**) das vocalizações, que permitiam a identificação das espécies através da comparação com os bancos de dados (XENO-CANTO, 2005; WIKIAVES, 2008).

Conforme as etapas acima foram realizadas, preenchia-se uma planilha do Excel com o somatório dos dados das detecções acústicas, sendo uma linha para cada espécie e uma coluna para cada estrato de tempo de 10 minutos correspondente aos dias das coletas individualmente. Posteriormente foi gerado o somatório das espécies ativas nas seis gravações realizadas (DIAS, 2013).

Os testes de correlação de Pearson entre o número de espécies e o estrato de tempo foram realizados utilizando o programa Past 2.17 C (HAMMER et al., 2001).

Figura 11. Espectrograma gerado pelo programa Raven 1.5, utilizado para identificação das espécies.



4. RESULTADOS

Foram totalizados 171min de gravação sendo a média para cada estrato de tempo de 28.8 min \pm 3.38.

Foram detectadas 46 espécies vocalmente ativas, o que representa 66% do total de espécies registradas para a área. A média de espécies ativas por dia foi de $30,6 \pm 1,88$ e a média de espécies ativas por estrato de tempo foi de $31,6 \pm 1,88$ (**Tabela 2**).

A partir do início da coleta entre 06:00h e 06:10h um total de 32 espécies já encontravam-se vocalizando, ao final das 06:50h às 07:00h, apenas 28 espécies vocalizavam.

Foram encontradas 18 espécies que vocalizaram em todos os períodos do estrato temporal.

Os coeficientes de correlação de Pearson entre número de espécies vocalmente ativas e estrato de tempo foram $r = -0,6210$ e $p = 0,1881$ para o somatório de espécies do fragmento evidenciam uma correlação inversamente proporcional.

Tabela 2. Listagem de 46 espécies de aves vocalmente ativas identificadas em 6 coletas realizadas no fragmento de Mata Atlântica localizado em Cruz das Almas, nos dias 12 e 26 de outubro de 2016, 23 de novembro de 2016, 30 de novembro de 2017 e 7 e 10 de fevereiro de 2018 entre 06:00h e 07:00h da manhã. As espécies estão dispostas com os seus somatórios do número de vezes que cada espécie foi identificada em cada estrato de tempo, e o somatório do número de espécies identificadas em cada estrato (presença-ausência).

| Espécies | Estrato temporal | | | | | |
|--------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 06:00/06:10 | 06:10/06:20 | 06:20/06:30 | 06:30/06:40 | 06:40/06:50 | 06:50/07:00 |
| <i>Pheugopedius genibarbis</i> | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 |
| <i>Turdus leucomelas</i> | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | 6 | 4 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| <i>Taraba major</i> | 6 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| <i>Myiozetetes similis</i> | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| <i>Tangara sayaca</i> | 5 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| <i>Elaenia flavogaster</i> | 5 | 3 | 6 | 4 | 5 | 5 |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| <i>Thamnophilus palliatus</i> | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| <i>Tapera naevia</i> | 4 | 1 | 0 | 2 | 3 | 2 |
| <i>Furnarius rufus</i> | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 2 |
| <i>Pseudoseisura cristata</i> | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| <i>Myiothlypis flaveola</i> | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| <i>Tangara palmarum</i> | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Columbina picui</i> | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Coereba flaveola</i> | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| <i>Formicivora grisea</i> | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| <i>Tolmomyias flaviventris</i> | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 0 |
| <i>Columbina talpacoti</i> | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 4 |
| <i>Icterus jamacaii</i> | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Troglodytes musculus</i> | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 |
| <i>Ortalis guttata</i> | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Megarynchus pitangua</i> | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Capsiempis flaveola</i> | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| <i>Patagioenas picazuro</i> | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Eupsittula aurea</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| <i>Hemitriccus striaticollis</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Turdus amaurochalinus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tangara cayana</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Synallaxis frontalis</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| <i>Todirostrum cinereum</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Milvago chimachima</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Forpus xanthopterygius</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Phaethornis ruber</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Colaptes melanochloros</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Volatinia jacarina</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Amazilia fimbriata</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Eupetomena macroura</i> | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 |
| <i>Euphonia chlorotica</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| <i>Chrysolampis mosquitus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Crotophaga ani</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Myiarchus ferox</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Soma | 99 | 84 | 85 | 79 | 80 | 66 |
| Soma (Presença-Ausência) | 32 | 32 | 34 | 33 | 31 | 28 |

5. DISCUSSÃO

O coeficiente de Pearson demonstra uma correlação negativa. Demonstrando que há uma mudança significativa do número de espécies com o aumento do estrato temporal. Estes resultados aproximam-se ao encontrado por Dias (2013) para o coro matutino em áreas de cerrado, onde houve uma pequena redução de espécies em comparação entre o primeiro e último estrato temporal. O autor constatou também que em áreas de borda de mata o coro

começa (06:00h) composto por 10 espécies e no último estrato temporal (07:00h) são detectadas 35 espécies.

Em ambientes com vegetação mais aberta, típico dos cerrados e de ambientes florestais alterados por ações antrópicas, a luz solar penetra de maneira quase uniforme nestes, não havendo atenuação da luz pela vegetação (DIAS, 2013). E como a luminosidade é um dos principais fatores que influenciam o coro matutino, ela parece estimular e antecipar a atividade vocal das espécies.

A antecipação da atividade vocal expõe as aves a um maior ruído ambiental (canto de outras espécies). Segundo Brumm (2004), o encobrimento acústico pode apresentar efeito sobre a densidade das espécies ou até mesmo prejudicar a comunicação acústica, causando dificuldades para a reprodução e na defesa do território.

Há evidências de que existe interferência na composição do coro matutino causadas pela altura de forrageamento, ou seja, espécies que forrageam em camadas superiores vocalizam mais cedo (BERG et al., 2006). Luther (2008b) testou esse padrão para *Thamnophilus palliatus* (Lichtenstein, 1823). No entanto o autor constatou que apesar de forragear em estrato médio e superior, a espécie vocaliza preferencialmente mais tarde, iniciando a atividade vocal às 06:30h com pico de vocalização próximo das 07:00h. No entanto, para área do fragmento foi observado que a partir das 06:00h a ave já apresenta vocalização. Silva et al (2016), destaca que uma resposta plástica aos níveis de luz natural pode ser importante para lidar com mudanças antropogênicas.

CONCLUSÃO GERAL

A comunidade de aves do fragmento apresentou uma riqueza elevada apesar dos impactos antrópicos. A ocorrência de espécies com hábitos restritos demonstra que o local tem um pequeno grau de preservação e potencial para abrigar aves mais sensíveis, no entanto a área apresentou predomínio de espécies tolerantes à alterações e que não são capazes de prestar serviços ecossistêmicos que promovam a recuperação da área. Além de competirem pelos recursos ameaçando as populações de aves dependentes das áreas florestais podendo causar o seu declínio. Quanto à composição acústica este é o primeiro estudo a fornecer uma descrição inicial do coro matutino para a avifauna de fragmentos de Mata Atlântica do Recôncavo da Bahia. Foram obtidos registros sonoros de 46 aves o que representa 66% do total de espécies registradas para o fragmento (n=70), porém devido os efeitos antrópicos que promovem uma maior incidência luminosa o padrão do coro matutino difere dos já registrados para a região dos trópicos no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, K. M. O.; NAIFF, R. H. & XAVIER, B. Aves da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá, Brasil. **Ornithologia** 4 (1):1-14, Dezembro 2010.

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. In: **Ornitologia e Conservação: da ciência às estratégias**. ALBUQUERQUE, J; CÂNDIDO-JR, J. F.; STRAUBE, F. C.; ROOS, A. L. (Ed.). Tubarão: Unisul, p. 199-206. 2001.

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J.M.E. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 12(3):493-511, 1995.

ALVES K. J. F. **Composição da avifauna e frugivoria por aves em um mosaico sucessional na Mata Atlântica..** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas na área de concentração: Zoologia). Universidade Estadual Paulista. São Paulo 2008.

ALEXANDRINO, R. V. **Avaliação e caracterização de Áreas de Preservação Permanente dentro do campus da UFRB, Cruz das Almas, Bahia.** 2012. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2012.

ANJOS, L. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. **Biotropica**, 38:229-234, 2006.

ANJOS, L. Comunidades de aves florestais: implicações na conservação. In: **Ornitologia e Conservação da Ciência Às Estratégias**. (ALBUQUERQUE, J.L.B.; CANDIDO JUNIOR, J.F.; STRAUBE F.C.; ROOS, A.L. EDS) Tubarão: Unisul Curitiba, p. 17-37. 2001.

ANJOS, L, HOLT, R.D.; ROBINSON, S. Position in the distributional range and sensitivity to forest fragmentation in birds: a case history from the Atlantic forest, Brazil. **Bird Conservation. International**, 20(1):1-8 2009.

BARNETT, C. A., JAMES V; BRISKIE, J. V. Energetic state and the performance of dawn chorus in silvereyes (*Zosterops lateralis*). **Behaviour Ecology Sociobiology** 61:579–587. 2007 Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00265-006-0286-x>. Acesso em: 10 Jan. 2018

BERG, K. S., BRUMFIELD, R. T.; APANIUS, V. Phylogenetic and ecological determinants of the neotropical dawn chorus. **Proceedings Biological Sciences**, v. 273, p. 999. 2006.

BRUMM, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. **J Animal Ecology** 73: 434-440. 2004. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0021-8790.2004.00814.x/full> . Acesso em: Janeiro/2018

BRUMM H. Signalling through acoustic windows: nightingales avoid interspecific competition by short-term adjustment of song timing. *J. Comp. Physiol. A Neuroethology Sensory Neural and Behaviour Physiology* 192:1279–1285. 2006. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00359-006-0158-x>. Acesso em: 10 Jan. 2018

BRUMM H.; SLABBEKOORN H. Acoustic communication in noise. *Adv. Study Behaviour*.35:151–209. 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/229330162_Acoustic_Communication_in_Noise> Acesso em: 10 Jan. 2018

BRUNI, A., MENNILL, D. J.; FOOTE, J. R. Dawn chorus start time variation in a temperate bird community: relationships with seasonality, weather, and ambient light. *Journal Ornithol* 155:877-890. 2014.

CABRAL, S. A. S., AZEVEDO JÚNIOR, S. M. A.; LARRAZÁBAL, M. E. Levantamento das aves da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, no litoral de Alagoas, Brasil. *Ornithologia* 1(2):161-167, Junho/2006.

CAMURUGI, E.; SETUBAL, M. J.; LEMOS, M. S.; MACHADO, C. G. Avifauna do Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia. In: XIX Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2012, Maceió - Al. XIX Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2012.

CARLOS, C. J., STRAUBE, F. C.; PACHECO, J. F. Conceitos e definições sobre documentação de registros ornitológicos e critérios para a elaboração de listas de aves para os estados brasileiros. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18(4):355-361 Dezembro/2010.

CATCHPOLE, C. K.; SLATER, P. J. B. **Bird song: biological themes and variations**. Cambridge: University Press, 348 p, 2008.

CAVARZERE, V., MORAES, G. P.; DONATELLI R, J. Diversidade de aves em uma mata estacional da região centro-oeste de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*. Porto Alegre, 7(4):364-367, Outubro/Dezembro. 2009. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1251> > Acesso em: 15 Out. 2016

COELHO M. M.; MARINI M. A. Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. 2003. **Papéis Avulsos de Zoologia**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo 43(3):31-54, 2003.

COLWELL, R. K. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**, Version 8.2. 2012. Disponível em: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>. Acesso em: Janeiro/2018

CORRÊA, B. S; MOURA, A. S. Relação entre o comportamento de aves, a conformação da paisagem fragmentada e a estrutura das populações de plantas. *Revista Agroambiental* - Agosto/2011

CRUZ, B. B.; PIRATELLI, A. J. Avifauna associada a um trecho urbano do Rio Sorocaba, Sudeste do Brasil **Biota Neotropica**, 11(4):255-264, 2011 <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n4/en/abstract?inventory+bn02411042011>. Acesso em: 10 Jan. 2018

DANTAS, S. M.; SILVA, V. L. Comportamento afiliativo e parental de aracuaã, *Ortalis guttata*, em cativeiro. **Arajuba**. 11 (2): 217-220. Dezembro de 2003.

DÁRIO F. R., VINCENZO M. C. V. & ALMEIDA A. F. Avifauna em fragmentos da mata atlântica. **Ciência Rural**, Santa Maria, 32(6):989-996, 2002.

DIAS, A. F. S. **Competição por espaço acústico: adaptações de cantos de aves em uma zona de alta biodiversidade do Brasil Central**. Tese. Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília. Brasília. 2013.

DONATELLI, R. J.; FERREIRA, C. D. Aves da Estação Ecológica de Caetetus, Gália, SP **Atualidades Ornitológicas On-line** Nº 148 - Março/Abril 2009. Disponível em: http://www.ao.com.br/download/ao148_55.pdf. Acesso em: 22 Mai; 2016.

EFE, M. A., AZEVEDO, M. A. G.; FILIPPINI A. Avifauna da Estação Ecológica de Carijós, Florianópolis – Santa Catarina. **Ornithologia** 2 (1):1-13, Julho, 2007.

ESCLARSKI, P., GILDO, W. L.; ZANON, C. M. V. Avifauna do campus Cesumar. **Anais Eletrônico VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, Paraná, 2011.

FRANCO, A. N.; PRADO, A. D. Levantamento preliminar da avifauna do Campus de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins. **Atualidades Ornitológicas On-line** Nº 166 - Março/Abril 2012 Disponível em: http://www.ao.com.br/download/AO166_39.pdf. Acesso em: 22 Mai. 2016

FRANÇA, D. P. F., LIMA E.; FREITAS, M. A. Listagem preliminar das aves de bordas de mata e áreas degradadas da Floresta Nacional do Jamari, Itapoã do Oeste, Rondônia, Brasil. **Atualidades Ornitológicas On-line** Nº 164 - Novembro/Dezembro 2011. Disponível em: www.ao.com.br/download/AO164_51.pdf. Acesso em: 22 Mai. 2016

FREITAS, M. A.; MORAES, E. P. F. Levantamento da avifauna (Serra da Jibóia), município da Fazenda Jequitibá de Elísio Medrado/Bahia. **Atualidades Ornitológicas On-line** Nº 147 - Janeiro/Fevereiro 2009. Disponível em: www.ao.com.br/download/ao149_73.pdf. Acesso em: 22 Mai. 2016.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos municípios da Mata Atlântica: período 2012-2013**. São Paulo, 2018. Disponível em: http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/estatisticas/Atlas_municipios2014_anobase2013.pdf. Acesso em: 10 Jan. 2018.

GIMENES, M. G.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, 25(2):391-402, 2003.

GUILHERME, E. Levantamento preliminar da avifauna do complexo de Florestas Públicas Estaduais do Mogno e dos Rios Liberdade e Gregório, município de Tarauacá, estado do Acre, como subsídio para elaboração de seus planos de manejo. **Atualidades Ornitológicas** Nº 136 - Março/Abril 2007 Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/mogno.pdf>. Acesso em: 22 Mai. 2016.

GUIMARÃES, E. C. A. **Composição da avifauna de duas praças da cidade de Cruz das almas, Bahia**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, 2012.

GUIMARÃES, M. A. Frugivoria por aves em Tapirira guianensis (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. **Atualidades Ornitológicas**, Novembro/Dezembro 2003:12-21 Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/tapirira.pdf> . Acesso em: 22 Mai. 2016

GUIMARÃES, M. A.; GUIMARÃES, P. L. C. Levantamento preliminar sapatiba, região dos lagos, da avifauna da serra de Rio de Janeiro, Brasil. **Atualidades Ornitológicas** Nº 133 - Setembro/Outubro 2006 Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/sapatib.pdf>. Acesso em: 22 Mai. 2016.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RIAN, P. D. **Past**: palaeontological statistics software package for education and data analysis. Version 2.17. 2001. Disponível em: <http://www.mybiosoftware.com/2-15-palaeontological-statistics.html> Acesso em: 07 Dez. 2017

HUTCHISON, J. M. C. Two explanations of the dawn chorus compared: how monotonically changing light levels favour a short break from singing. **Animal Behaviour**, 64, 527–539, 2002.

JORDANO, P. GALETTI M., PIZO, M. A.; SILVA, W. R. **Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação**. In: DUARTE, C.F., BERGALLO, H.G. SANTOS, M.A., SLUYS, M.V. (EDS.). *Biologia da conservação: essências*. Rima, São Paulo, pp. 411-436, 2006.

KACELNIK, A. The foraging efficiency of great tits (*Parus major* L.) in relation to light intensity. **Animal Behaviour**, 27(1): 237-241, 1979. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/000334727990143X>. Acesso em: 10 Jan. 2018

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. México D.F., Fondo de Cultura Econômica. 1948.

KRAMS, I. Communication in crested tits and the risk of predation. **Animal Behaviour**. 61. 2001. Disponível em: http://ac.els-cdn.com/S0003347201917026/1-s2.0-S0003347201917026-main.pdf?_tid=0e5d16a4-8dcc-11e7-9893-00000aab0f02&acdnat=1504129501_5dedc7a4e78559bd1c79770fdc7c96fe. Acesso em: 10 Jan. 2018.

LUTHER, D. A. Signaller: receiver coordination and the timing of communication in Amazonian birds. **Biology Letters**, 4:651, 2008a. Disponível em: <http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/4/6/651>. Acesso em: 10 Jan. 2018.

LUTHER, D. A. **The evolution of Communication in a Complex Acoustic Environment. Tese de doutorado em Ecologia.** University of North Carolina, EUA. 2008b. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.562.5117&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 10 Jan. 2018.

LUTHER, D. A. The influence of the acoustic community on songs of birds in a neotropical rain forest. **Behavioral Ecology**, 20: 864, 2009.

MACHADO, C. G. A composição dos bandos mistos de aves na Mata atlântica da serra de Paranapiacaba, no Sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia** 59 (1):75-85, 1999.

MACHADO, C. G.; ROCCA, M. A. Protocolo para o estudo de polinização por aves. In: **Ornitologia e Conservação. Ciência aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento.** Technical Books Editora. Rio de Janeiro, 2010.

MACHADO, E. L. M., GONZAGA, A. P. D., MACEDO, R. L. G., VENTURIN, N.; GOMES, J. E. Importância da avifauna em programas de recuperação de áreas degradadas. **Revista científica eletrônica de engenharia florestal** 4(7): Fevereiro 2006 Disponível em: http://www.faeef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/wykIciPrb08ARS5_2013-4-25-17-36-9.pdf. Acesso em: 10 Jan. 2018.

MAFIA, P. O., OLIVEIRA E. G.; BARÇANTE L. Avifauna do Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado, Belo Horizonte, Minas Gerais. **Atualidades Ornitológicas On-line** N° 165 - Janeiro/Fevereiro 2012 – Disponível em: http://www.ao.com.br/download/AO165_33.pdf. Acesso em: 15 Mai. 2016.

MARCELINO, V. R.; MARTINS, K. G. Avifauna em Quatro Fazendas Madeireiras de Irati-PR: Análise para Certificação Florestal. **Floresta e Ambiente**; 21(2):127-139, 2014.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, 1 (1):95-102, 2005

MARTORANO, L.G., PEREIRA, F.A.C., SANTOS, C.A.S., PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A. Análise das condições climáticas na região de Cruz das Almas-BA. In: **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, 10. Piracicaba, SP. Anais Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, p.162-264, 1997.

MCNEIL, R., MCSWEEN, A.; LACHAPELLE P. Comparison of the Retinal Structure and Function in Four Bird Species as a Function of the Time They Start Singing in the Morning. **Brain Behaviour Evolution** 65:202–214. 2005. Disponível em: <https://www.karger.com/Article/Abstract/83881>. Acesso em: 10 Jan. 2018.

MELO, A. M. O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica**, 8 (3)21-27. 2008.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. 2005. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. **Conservation Biology** 19(3): 601-611, 2005.

MMA (**Ministério do Meio Ambiente**). 2016. Brasília. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica> > Acesso em: Dezembro/2017.

MOREIRA-LIMA, L. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição status, endemismos e conservação**. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2013

NASCIMENTO, J.L.X.; SALES JR, L.G.; SOUSA, A.E.B.A.; MINNS, J. Avaliação das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadores. **Ornitologia** 1 (1): 33-42, 2005.

NOGUEIRA, C.; VALDEIJO, P. H.; PAESE, A.; RAMOS-NETO, M. B.; MACHADO, R. B. Desafios para a identificação de áreas para conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, 5 (1-2):43 – 53. 2009.

NUNES, A. P., TIZIANEL F. A. T., MELO, A. V., NASCIMENTO, V.; MACHADO, N. Aves da Estrada Parque Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil **Periquito-Atualidades Ornitológicas** On-line Nº 156 - Julho/Agosto 2010 Disponível em: http://www.ao.com.br/download/AO156_33.pdf. Acesso em: 20 Mai. 2016.

OLIVEIRA, L. W. **A análise de espécies de aves como indicadores ambientais no ambiente urbano do município de regente Feijo-SP**. Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, Presidente Prudente. Universidade do Oeste Paulista. Outubro, 2014.

OLMOS, F. Birds of Mata Estrela private reserve, Rio Grande do Norte, Brazil. **Cotinga**, 20: 26-30, 2003.

PACHECO, J.F.; OLMOS, F. Birds of a Latitudinal Transect in the Tapajós-Xingu Interfluvium, eastern Brazilian Amazônia. **Ararajuba**. 13(1):29-46. 2005.

PARRINI, R.; PACHECO, J. F. Aspectos da frugivoria por aves em *Cupania oblongifolia* (Sapindaceae) na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, 178, Março/Abril 2014. Disponível em: http://www.ao.com.br/download/AO178_55.pdf. Acesso em: 28 Set. 2017.

PIACENTINI, V. Q., ALEIXO, A., AGNE, C. E., MAURÍCIO, G. N., PACHECO, J. F., BRAVO, G. A., BRITO, G. R.R., NAKA, L. N., OLMOS, F., POSSO, S., SILVEIRA, L. F., BETINI, G. S., CARRANO, E., FRANZ, I., LEES, A. C., LIMA, L. M., PIOLI, D., SCHUNCK, F., AMARAL, F. R., BENCKE, G. A., COHN-HAFT, M., FIGUEIREDO, L. F. A., STRAUBE, F. C.; CESARI, E. 2015. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 23(2), 91-298, Junho/2015

POLLETO, F., ANJOS, L., LOPES, E. V., VOLPATO, G. H., SERAFINI, P. P.; FAVARO, F. L. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil.

Ararajuba 12 (2):89-96. Dezembro de 2004.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Editora Planta, Londrina, 2001.

QUISPE, R. PROTAZIO, J. M. B.; GAHR, M. Seasonal singing of a songbird living near the equator correlates with minimal changes in day length. **Sci Rep.**; 7: 9140. 2017 Disponível em:
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5567256/pdf/41598_2017_Article_8800.pdf. Acesso em: 02 Fev. 2018.

RATON, R; GOMES, Y. M. Biodiversidade da avifauna de um fragmento antropizado na região serrana do Espírito Santo. **Atualidades Ornitológicas**,187, Setembro/Outubro 2015 – Disponível em: http://www.ao.com.br/download/AO187_61.pdf. Acesso em: 28 Set. 2017.

REGO, M. A., SILVEIRA, L. F., PIACENTINI, V. Q., SCHUNCK, F., MACHADO, E., PINHEIRO, R. T.; REIS, E. As aves da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins. **Biota Neotropica**. 11(1):283-297. 2011. Disponível em:
<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn03711012011>>. Acesso em: 10 Jan. 2018.

RIBON, R. **Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon**. In: Ornitologia e Conservação. Ciência aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. MATTER, S. V., F. C. STRAUBE, I. A. ACCORDI, V. Q. PIACENTINI; J. F. CÂNDIDO-JR. Technical Books Editora. Rio de Janeiro. p:33-44. 2010.

RIBON, R., SIMON J. E.; MATTOS, G. T. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. **Conservation Biology**. 17: 1827-1839, 2003.

RODRIGUES, R. C., ARAUJO, H. F. P., LYRA-NEVES, R. M., TELINO-JÚNIOR, W. R.; MAGNÓLIA, C. N. B. Caracterização da Avifauna na Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, Pernambuco. **Ornithologia** 2 (1):47-61, Julho/2007.

ROMEU, B., BATISTA, M. B., BATILANI, M., BECKER, E.; ANCIÃES, M. Abundância de três espécies de passeriformes em ambientes de restinga com diferentes níveis de impacto antrópico. **Ecologia de campo: Abordagens no mar, na terra e em águas continentais**. p:147-155. 2013.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K.. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, 1 (1):27-35. 2005.

SANTOS, D. P., BARBOSA, B. L., GUIMARAES, E. C. A.; SCHERER, C. S. **Levantamento da avifauna de um fragmento de Mata Atlântica do Campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, BA**. In: XIX Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2012, Maceió - Al. XIX Congresso Brasileiro de Ornitologia, 2012.

SANTOS, D. P., ANDREA, M. V.; ROCHA, K. P. C. **A avifauna do parque florestal da Mata da Cazuzinha, município de Cruz das Almas, Bahia, Brasil**. In: Anais IV Workshop

Genética, Biodiversidade e Conservação. Universidade Estadual do sudoeste da Bahia. Jequié, 2014.

SANTOS, D. P.; ANDREA, M. V. **Levantamento da avifauna associada às plantações de eucalipto do campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Cruz das Almas, Bahia.** In: Anais IV Workshop Genética, Biodiversidade e Conservação. Universidade Estadual do sudoeste da Bahia. Jequié, 2014.

SANTOS, M. P.; CERQUEIRA, P.; SOARES, L. Avifauna em seis localidades no Centro-sul do estado do Maranhão, Brasil. **Ornithologia** 4 (1):49-65, dezembro 2010.

SCHERER, J. F. M., SCHERER, A.L.; PETRY, M.V. Estrutura trófica e ocupação de habitat da avifauna em parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas** 21 (1):169-180, 2010

SICK, H. **Ornitologia brasileira: Uma introdução.** Editora Nova fronteira, Rio de Janeiro. 1997.

SIGRIST, T. **Guia de campo Avis Brasilis Avifauna Brasileira.** Editora Avis Brasilis. 1. São Paulo, 2009.

SILVA, A., VALCU, M.; KEMPENAERS, B. Behavioural plasticity in the onset of dawn song under intermittent experimental night lighting. **Animal Behaviour** 117:155-165 Julho/2016.

SILVA, J. M. C., SOUZA, M. A., BIEBER, A. G. D.; CARLOS C. J. **Aves da Caatinga: status, uso do habitat e sensibilidade.** 2003 In: Ecologia e Conservação da Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco Recife. Ed. Universitária da UFPE, 2003.

SILVA, J. N.; MARTINELLI, M. M. Avifauna urbana do município de Santa Teresa, região serrana do estado do Espírito Santo, Brasil. **Atualidades Ornitológicas** On-line Nº 163 - Setembro/Outubro 2011 – Disponível em: http://www.ao.com.br/download/AO163_62.pdf. Acesso em: Setembro/2017.

SOUZA, L. S. S. **Dados fundamentais para implantação de projeto de conservação ambiental na Mata de Cazuzinha.** Unijorge Centro Educacional Jorge Amado. Candombá Revista Virtual. 4 (1): 27-35, 2008.

STANLEY, C. Q., WALTER, M. H., VENKATRAMAN, M. X.; WILKISON, G. S. Insect noise avoidance in the dawn chorus of Neotropical birds. **Animal Behaviour**. 112:255-265, 2016.

STOTZ, DF., FITZPATRICK, JW., PARKER III, TA. & MOSKOVITS, DK. (Eds.),. **Neotropical birds: ecology and conservation.** Chicago: University of Chicago Press. 478p, 1996.

STRAHL, S. D.; GRAJAL, A. Conservation of large avian frugivores and the management of Neotropical protected areas. **Oryx** 25:50-55, 1991.

THOMAS, R. J., SZEKELY, T., CUTHILL, I. C., HARPER, D. G. C.; NEWSON, S. E., FRAYLING, T. D.; WALLIS, P.D. Eye size in birds and the timing of song at dawn. **Proc. R. Soc. B.** 2002;269:831–837. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1690967/pdf/11958715.pdf>. Acesso em: Janeiro/2018.

TORGA, K., FRANCHIN, A, G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. **Biotemas** 20 (1):7-17. Março de 2017

VIEIRA, R. L. A., LENTS, M. P., SOUZA, R. S., ARAUJO, R. C. S. A., VIEIRA, R. L. A., PINHEIRO, E. E. G.; BARROS, J. S. **Biodiversidade de avifauna presente no campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia**. XXV Congresso brasileiro de Zootecnia. 2015.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, M. L. **Bioacústica - bases teóricas e regras práticas de uso em ornitologia**. In: Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. Rio de Janeiro: Technical books. p:315-326. 2010.

WEIMER, C. O.; RODIGHERO, E. R.; LAZZARETTI, T.; PRADO, G. P. Levantamento da avifauna em um fragmento florestal localizado no centro urbano do município de Xanxerê, SC. **Unoesc & Ciência - ACBS**, Joaçaba, 5 (1) 91-102, jan./jun. 2014.

WIKIAVES. **WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2008. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 10 Jan. 2018.

XENO-CANTO. **Xeno-canto Foundation**. 2005. Disponível em: <http://xeno-canto.org>. Acesso em: Janeiro/2018.