

DNILSON OLIVEIRA FERRAZ

ESTUDO DO BENTEVIZINHO-DE-ASA-FERRUGÍNEA *MYIOZETETES*  
*CAYANENSIS* (AVES, TYRANNIDAE)

BELÉM  
2008

DNILSON OLIVEIRA FERRAZ

ESTUDO DO BENTEVIZINHO-DE-ASA-FERRUGÍNEA *MYIOZETETES*  
*CAYANENSIS* (AVES, TYRANNIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luisa da Silva.  
Laboratório de Ornitologia e Bioacústica – ICB - UFPA

BELÉM  
2008

DNILSON OLIVEIRA FERRAZ

ESTUDO DO BENTEVIZINHO-DE-ASA-FERRUGÍNEA *MYIOZETETES*  
*CAYANENSIS* (AVES, TYRANNIDAE)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Modalidade Biologia da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

---

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luisa da Silva. Laboratório de Ornitologia e Bioacústica, UFPA.

---

Avaliador: Prof. Dr. Jacques M. E. Vieliard. Departamento de Zoologia, Unicamp.

---

Avaliadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Célia Souza Brito.  
Programa de Pós Graduação em Teoria e Pesquisa do  
Comportamento, UFPA.

BELÉM  
2008



*Ouço vozes de passarinhos, entrando pela janela  
Envadem o meu gravador, e a canção sai mais bela  
Lá ninguém atira pedras, também não tem alçapão  
Lá os pássaros golgeião, e fazem a reprodução  
Os sabiás os bem-te-vis os joão-de-barro  
Os tico-ticos os canários e outros mais  
Da natureza eles são a própria voz  
E a natureza não pode acabar jamais.*

Dedico este trabalho a Deus.

E a Daiana (*in memoriam*).

## **AGRADECIMENTOS**

♪ A Profa. Dra. Maria Luisa da Silva pela orientação e compreensão durante o desenvolvimento do trabalho.

♪ Ao Prof. Dr. Jacques M. E. Vielliard pelo auxílio metodológico e pela correção dos textos redigidos por ventura do projeto.

♪ A Leiliany e Paulo pela ajuda, nas idas a campo, pela contribuição em diversas dificuldades enfrentadas durante o decorrer do projeto, e pelas fotos, belíssimas fotos.

♪ Aos demais membros do Laboratório de Ornitologia e Bioacústica (LOBIO): Amanda, Luis e Eliane pela boa companhia e no enfrentamento de quaisquer dificuldades advindas do trabalho.

♪ Meus grandes amigos de turma: Arthur, Isabela, Rafaela, Smith e Simone pelo grato e prazeroso ato de conhecê-los. Os risos, o choro, as discussões (ligeiras) e o apoio advindo de todos o que contribuiu de forma ímpar para a chegada até o final da jornada.

♪ Aos demais integrantes da turma: Abílio, Leonardo, Julianne, Loana, Déborah, Natália, Alessandra, Débora, Rodrigo, Rafael, Hérica, Fernanda, Ellen, Saulo e Elane, pela amizade e pela honra de ter feito parte deste time de pessoas dedicadas e focadas na sua vida acadêmica e profissional.

♪ A minha família pela força, confiança e formação, a qual inseriu instrumentos importantes que contribuíram no processamento e direcionamento eficaz das decisões.

♪ A Charlene Silva, Amanda Gemaque e Fábio Agnes companheiros de convênio e cursinho, pois sem vocês a história, talvez, pudesse ter tomado um caminho diferente.

♪ A minha querida namorada Izabel Reis pelo amor, carinho e entendimento. Amo-te.

♪ A Deus pela participação constante em minha vida, pela perfeição com que me guia e pela benevolência.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. A COMUNICAÇÃO ACÚSTICA EM AVES.....	1

1.2. AS VOCALIZAÇÕES E SUAS FUNÇÕES.....	2
<b>2. JUSTIFICATIVAS.....</b>	<b>4</b>
2.1. REPERTÓRIO VOCAL.....	4
2.2. AMOSTRAGEM POR PONTOS.....	4
2.3. TÉCNICA DE <i>PLAYBACK</i> .....	5
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
3.1. OBJETIVO GERAL.....	6
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
4.1. OBJETO DE ESTUDO.....	7
<b>4.1.1. Classificação.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1.2. Características gerais.....</b>	<b>7</b>
<b>4.1.3. Distribuição geográfica.....</b>	<b>8</b>
4.2. ÁREA DE ESTUDO.....	9
<b>4.2.1. Universidade Federal do Pará.....</b>	<b>9</b>
<b>4.2.2. Santa Bárbara do Pará.....</b>	<b>10</b>
4.3. MÉTODOS.....	11
<b>4.3.1. Repertório vocal.....</b>	<b>11</b>
<b>4.3.2. Técnica de <i>playback</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>4.3.3. Levantamento quantitativo.....</b>	<b>14</b>
<b>4.3.4. Horário de preferência de canto.....</b>	<b>15</b>
<b>4.3.5. Aspectos reprodutivos.....</b>	<b>16</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
5.1. REPERTÓRIO VOCAL.....	17
<b>5.1.1. Primeira etapa: Agosto de 2006 a Agosto de 2007.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1.2. Segunda etapa: Setembro de 2007 a Agosto de 2008.....</b>	<b>23</b>
5.2. TÉCNICA DE <i>PLAYBACK</i> .....	30

5.3. LEVANTAMENTO QUANTITATIVO.....	42
5.4. HORÁRIO DE PREFERÊNCIA DE CANTO.....	43
5.5. ASPECTOS REPRODUTIVOS.....	49
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Foto de <i>Myiozetetes cayanensis</i> .....	8
Figura 2 – Distribuição geográfica de <i>Myiozetetes cayanensis</i> . Retirada de Frisch, 2005.....	8
Figura 3 – Universidade Federal do Pará, imagem de satélite, adaptado de CODEM, 1998. A área em destaque compreende o local amostrado.....	10
Figura 4 – Localização dos pontos em Santa Bárbara do Pará. Google Earth, 2006.....	11
Figura 5 – Pontos A, B, C, D, E, F, G e H localizados no campus básico e profissional da Universidade Federal do Pará. ....	14
Figura 6 – Localização dos pontos no Campus Básico. Google Earth, 2006.....	15
Figura 7 – Localização dos pontos no Campus Profissional. Google Earth, 2006.....	15
Figura 8 – Sonograma da vocalização 1 emitida em dueto.....	18
Figura 9 – Sonograma da vocalização 2.....	18
Figura 10 – Sonograma da vocalização 3.....	19
Figura 11 – Sonograma da vocalização 4 composta pela notas A, B e C.....	20

Figura 12 – Sonograma da vocalização 5 composta pelas notas B e C.....	21
Figura 13 – Sonograma da vocalização 6 composta apenas pela nota A.....	21
Figura 14 – Sonograma de uma modalidade da vocalização 6.....	22
Figura 15 – Sonograma da vocalização 7.....	22
Figura 16 – Sonograma da vocalização 8.....	23
Figura 17 – Sonograma da vocalização 9 emitida em resposta ao <i>playback</i> da vocalização 1.....	24
Figura 18 – Sonograma da vocalização 10 emitida em resposta ao <i>playback</i> da vocalização 1.....	25
Figura 19 – Sonograma da vocalização 11 emitida em resposta ao <i>playback</i> da vocalização 1.....	25
Figura 20 – Sonograma da vocalização 12 composta pela nota C encontrada nas vocalizações 4 e 5 utilizadas durante o <i>playback</i> . Sua emissão foi espontânea ou mediante <i>playback</i> .....	26
Figura 21 – Sonograma de nota apresentada como uma categoria da vocalização 6, sua emissão foi motivada pelo <i>playback</i> das vocalizações 1 a 6.....	27
Figura 22 – Sonograma de nota apresentada como uma categoria da vocalização 6, sua emissão foi motivada pelo <i>playback</i> das vocalizações 1, 3 e 5.....	27
Figura 23 – Sonograma de nota apresentada como uma categoria da vocalização 6, sua emissão foi motivada pelo <i>playback</i> das vocalizações 1 a 6.....	27
Figura 24 – Sonograma da vocalização 13 emitida durante <i>playback</i> das vocalizações 1 a 6.....	28
Figura 25 – Sonograma da vocalização 14 emitidas durante <i>playback</i> das vocalizações 1, 2, 4, 5 e 6.....	29
Figura 26 – Sonograma de resposta ao <i>playback</i> ilustrando com retângulos os sons produzidos por ruídos articulares de movimentação das asas juntamente com a vocalização.....	31

Figura 27 - Frequência de emissões vocais com relação a categorias de horários.....	44
Figura 28 - Gráfico demonstrativo do número de observações em relação aos contatos auditivos obtidos para as vocalizações estudadas.....	45
Figura 29 – Dendrograma para as categorias de horários utilizando como parâmetro as formas de vocalizações e suas frequências de emissões.....	46
Figura 30 – Agrupamentos de frequências de emissão em relação as suas variáveis.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 1.....	32
Tabela 2 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 2.....	34
Tabela 3 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 3.....	36
Tabela 4 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 4.....	37
Tabela 5 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 5.....	38
Tabela 6 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 6.....	39
Tabela 7 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 7.....	40
Tabela 8 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de <i>playback</i> da vocalização 8.....	41
Tabela 9 - Análises estatísticas das vocalizações observadas.....	45
Tabela 10 - Membros dos clusters e distâncias para o respectivo centro do conjunto.....	48
Tabela 11 - Teste t realizado para verificar a existência de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os agrupamentos.....	48



## RESUMO

A comunicação pode ser caracterizada como o comportamento em que os emissores usam sinais para alterar o comportamento do receptor. Este trabalho teve por objetivos descrever o repertório vocal de *Myiozetetes cayanensis* (Aves, Tyrannidae); verificar o contexto comportamental que envolve as emissões das vocalizações utilizando técnicas de *playback* e outros aspectos da biologia da espécie. A metodologia abordou registro de vocalizações em ambiente natural com o auxílio de gravador digital e microfone ultradirecional. As análises foram feitas através de programas de computador específicos, a exemplo do Avisoft SASLab Pro 4.3. No teste de *playback* foram utilizadas oito vocalizações descritas para a espécie e depositadas no arquivo sonoro. Durante os testes de *playback* realizado cinco vezes em sessões de 1 minuto de emissão da vocalização, intercaladas por trinta segundos de silêncio entre suas reproduções. Para verificar os horários de preferência de canto foram feitas observações iniciadas às 5h30 e com término às 19h35. Realizaram-se durante cinco minutos as anotações referentes às vocalizações. Após o término deste período, respeitava-se um intervalo de trinta minutos até o início da amostragem seguinte. Para determinação da estimativa da população no campus da UFPa foi realizado o cálculo do Índice Pontual de Abundância (IPA), com os pontos dispostos a cada 200m e a ordem dos pontos a serem amostrados sendo sorteada. Para a espécie foi listado um repertório constituído por 14 vocalizações. A vocalização 1, em dueto, foi interpretada como o canto de reconhecimento específico. Esta vocalização estaria relacionada, juntamente com outras vocalizações, em comportamentos de defesa territorial além de representar uma forma de manutenção da coesão do casal. A vocalização 3 pode ter função de alarme devido a sua emissão durante a presença de intrusos nas proximidades do local de nidificação. Entretanto, a espécie não mostrou comportamento de fuga durante testes com esta vocalização. Foram observados seis sinais sonoros com provável função de contato, pois em resposta ao teste de *playback* com estas vocalizações os indivíduos buscavam o local da fonte, às vezes emitindo as mesmas vocalizações. Confirmamos ainda a emissão de uma vocalização relacionada ao período de nidificação e que parece ter função de comunicação entre os cônjuges. Quanto à frequência das vocalizações, a que apresentou maior frequência de ocorrência foi o grito 1 (média = 1,44 por visita a cada ponto para a realização da amostragem). A média total da frequência das vocalizações foi de 3,48. De acordo com o Teste t, observou-se a inexistência de diferenças significativas quanto às frequências de emissões das vocalizações ao longo das categorias de horários. Durante a reprodução, a incubação dos ovos é realizada por apenas um indivíduo, embora ambos os membros do casal tenham

sido observados participando da construção do ninho, defesa do local de nidificação e alimentação dos filhotes. Os dados obtidos neste estudo revelam a complexidade comportamental desta espécie que mostra uma variedade de repertório inesperada para uma espécie que supostamente apresenta canto estereotipado. Essa demonstrou ser bastante abundante no campus e possuidora de comportamento cooperativo nas atividades relacionadas à nidificação.

Palavras-chave: dueto, *playback*, comportamento vocal.



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. A COMUNICAÇÃO ACÚSTICA EM AVES.

O órgão emissor do sinal sonoro nas aves é a siringe, análoga à laringe dos outros vertebrados, que é uma estrutura localizada na junção da traquéia com os brônquios e consiste de duas membranas simétricas em cada lado dos brônquios (Carew, 2000). A comunicação envolve o emissor, o receptor e o sinal, sendo que o processo deve ser realizado de forma clara e objetiva, a fim de facilitar a decodificação da mensagem (Dawkins, 1989; Fandiño-Mariño, 1989).

Na maioria das espécies de aves a comunicação é essencialmente sonora, porém o uso de um tipo de sinal não impede a utilização eventual, ou concomitante de outros sinais, como seria o caso de uso de sinais visuais e sonoros (Vielliard, 2004). Em ambientes pouco visíveis a utilização do sinal acústico é muito mais eficiente, pois este pode se propagar a uma distância longa e em todas as direções, além de ultrapassar barreiras físicas e poder ser utilizado durante o período noturno (Silva & Vielliard, 2007).

Segundo Krebs e Davies (1996) a comunicação pode ser caracterizada como o procedimento em que os emissores usam sinais para alterar o comportamento do receptor. Um indivíduo (receptor), após decodificar a mensagem recebida de outro (emissor) enviará uma resposta, geralmente modificando o seu comportamento: ao escutar um grito de alarme haverá a fuga, caso seja um canto territorial, poderá cantar de forma mais agressiva (Krebs & Davies, 1996; Silva, 2001). A resposta do receptor pode ocorrer de forma imediata e esta pode ser óbvia ou sutil e difícil de detectar (Krebs & Davies, 1996).

O sistema de comunicação acústica em aves provavelmente é moldado por seleção natural. Constrangimentos ambientais e sociais representam forças potenciais que influenciam na codificação da informação em sinais acústicos pelo remetente e como os sons percebidos são processados pelo receptor. Em florestas tropicais, constrangimentos evolutivos em comunicação são devido à vegetação densa. Apesar deste constrangimento ambiental, deve a vocalização estabelecer uma comunicação segura entre indivíduos (Mathevon *et al.*, 2008).

## 1.2. AS VOCALIZAÇÕES E SUAS FUNÇÕES.

Os sinais são compostos por mensagens que se relacionam a classes de atividades diversas. Podem-se reconhecer cada mensagem a partir do comportamento que aparece consistentemente correlacionado com os sinais que o codificam. Um único sinal pode acontecer em vários contextos, associado em momentos diferentes não só com atividades diferentes, mas também com uma variedade de outros sinais. A interpretação do significado biológico pode ser iniciada pela procura da função mais geral que cada sinal tem no ciclo biológico da espécie (Fandiño-Mariño, 1989). Na maioria dos casos é possível relacionar os chamados com alguma tendência comportamental geral (Marler, 1956).

O canto de uma espécie é definido funcionalmente como o sinal de comunicação sonora que contém a informação de reconhecimento específico. Consiste, na maioria dos casos, na vocalização mais longa e complexa emitida pelas aves (Vielliard, 1987). Os cantos podem ser distintos conforme sua ontogenia: o canto inato e o canto aprendido. O canto inato é transmitido geneticamente, possuindo variações individuais e populacionais pequenas, como as que ocorrem na maioria dos Passeriformes Suboscines e dos não Passeriformes. As características do canto aprendido são determinadas, em parte, geneticamente e por meio da

aprendizagem, manifestando-se através de variações inter-populacionais e versatilidade individual (Silva, 1995). Pode-se verificar a função do canto por observação do comportamento das aves em ambiente natural e através de experimentação, particularmente a técnica do *playback*. Essa técnica consiste na gravação do canto do indivíduo a ser testado e na observação da sua reação após a reprodução do sinal gravado (Silva & Vielliard, 2007).

Além do canto, o repertório vocal das aves é composto de gritos ou chamados que podem estar relacionados a funções diversas como, por exemplo, para evidenciar um perigo iminente, para requisição de alimento (de filhotes para pais ou entre pares reprodutivos), para a manutenção de contatos entre os membros de um determinado grupo ou ainda durante comportamentos agonísticos e corte (Vielliard, 1989).

Fandiño-Mariño (1989) estudou a comunicação sonora do Anu-branco *Guira guira* que incluiu o levantamento do repertório vocal baseado em observações do comportamento de indivíduos no campo e em um viveiro. A partir das gravações foram feitas as análises que compreendiam medições de frequência, modulação de frequência, duração total e ritmo. Neste trabalho foi encontrada uma ampla variedade de notas emitidas pelo Anu-branco. Dentre os chamados foram verificados os alarmes; chamados de socorro, de filhote e de vôo; alarme contra gavião; pousar; chamado social, com alimentos, de contatos, dentre outros. Esses chamados se inserem numa extensa variedade de contextos: congregação de indivíduos; relacionada aos locais de pouso; evidenciar a presença de um predador e associados ao comportamento reprodutivo.

## 2. JUSTIFICATIVAS

### 2.1. REPERTÓRIO VOCAL

O conhecimento sobre a ontogenia e as variações intra-específicas da comunicação sonora dos Passeriformes é voltado principalmente para os estudos dos membros da subordem Passerini ou Oscines. Porém, os Passeriformes neotropicais da subordem Tyranni ou Suboscines parecem diferir destes quanto à ontogênese do canto, pois apresentam cantos estereotipados e sem evidências de variações populacionais (Scott & Lein, 2004). No entanto, em virtude da diversidade específica deste grupo e da quase completa ausência de estudos detalhados sobre o seu comportamento vocal, é imprudente fazer generalizações. Assim, a realização de estudos com essas espécies pode contribuir para que se tenha uma melhor compreensão dos fatores que regem o comportamento vocal da Subordem, além de trazerem informações acerca da evolução e filogenia dos passeriformes. Diversas espécies de Tyranni têm sua identificação baseada principalmente nas vocalizações (Legeri & Mountjoy, 2003). Mesmo espécies de difícil identificação, como os membros do gênero *Empidonax*, que apresentam semelhanças morfológicas muitas vezes indistinguíveis mesmo de posse de animais taxidermizados, podem ser facilmente identificadas através da vocalização (Lein & Haines, 2006).

Os sons emitidos pelas aves representam uma forma de manifestação comportamental. O estabelecimento do repertório vocal oferece possibilidades únicas para estudos de comportamento avifaunístico proporcionando um melhor entendimento da comunicação dos vertebrados (Vielliard & Silva, 2007; Pough *et al.*, 2003).

## 2.2. AMOSTRAGEM POR PONTOS

Estimativas populacionais possuem grande importância, pois através delas é possível estimar o tamanho das populações através de variações de

abundância em escalas temporais e espaciais, identificando desta forma processos demográficos e interações ecológicas (Nunes & Betini, 2002).

Para estimarmos a população de *Myiozetetes cayanensis*, objeto desta pesquisa, seguiu-se à metodologia de amostragem por pontos de escuta. Esta metodologia, derivada do “índice ponctuel d’abondance” (Blondel *et al.* 1970) ou “unlimited-radius spot-census”, atualmente está bem estabelecida para ser aplicada em ambientes tropicais e pode ser facilmente ajustada às circunstâncias locais. Nessa metodologia cada ponto de censo é amostrado durante vinte minutos, sendo cada ponto escolhido de forma aleatória. Além disso, os pontos necessitam ter pelo menos 200 m separados para evitar a sobreposição de espécies com vozes de longo alcance. Ela tem a vantagem de ser um método não invasivo, altamente eficiente no campo e seu processamento ser imediato (Vielliard, 2000).

### 2.3. TÉCNICA DE *PLAYBACK*

O emprego da técnica de *playback* é amplo, podendo ser utilizado em diferentes estudos para o alcance de objetivos diversos. Cestari (2007) usou a técnica para verificar quais espécies de aves eram atraídas pela vocalização de advertência de *Habia rubica*, pois esta espécie é importante para a formação e manutenção de bandos mistos. O *playback* também é bastante utilizado em censos avifaunísticos, pois minimiza o tempo de localização da maioria das aves (Parker, 1991).

Além disso, o *playback* é ferramenta importante em estudos relacionados ao efeito da fragmentação de habitat em populações de aves. Boscolo *et al.* (2006) utilizaram o *playback* para o desenvolvimento de um método capaz de atestar a presença ou ausência de aves no interior de fragmentos florestais.

Silva *et al.* (2000) fizeram uso da técnica como ferramenta na descrição do comportamento de corte do Dançarino-de-coroa-vermelha *Machaeropterus regulus*. Por outro lado, o *playback* foi utilizado como um método para estimar a atividade reprodutiva relativa de comunidades de aves florestais expondo a avifauna a reproduções de chamados do *mobbing* de *Poecile atricapillus* durante a estação reprodutiva. Estes chamados são emitidos quando os indivíduos percebem a presença de um intruso, além disso, existe a aproximação dos indivíduos visando à expulsão do intruso do local (Ficken & Popp, 1996). Durante esta aproximação, a partir da atração de espécies da vizinhança é possível observar a movimentação de indivíduos que estão em atividade reprodutiva (por exemplo, adultos que carregavam alimentos) (Gunn *et al.*, 1999).

O *playback* compreende ainda uma ferramenta única para evidenciar os parâmetros acústicos que codificam o sinal. O canto pode, por exemplo, ser modificado em diversos aspectos de sua frequência ou de sua estrutura temporal para verificar se perdeu ou não seu poder reativo (Vielliard & Silva, 2007, Mathevon *et al.* 2008).

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem por objetivo descrever o repertório vocal e verificar o contexto comportamental que envolve as emissões das vocalizações de *Myiozetetes cayanensis* no Campus da Universidade Federal do Pará (UFPA) utilizando técnicas de *playback*.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar os horários de preferência de canto de *Myiozetetes cayanensis* e descrever o repertório vocal da espécie.
- Verificar a abundância na área do campus da UFPa, realizando censos periódicos em pontos fixos distribuídos por toda área de estudo, identificando quantitativamente a presença de *M. cayanensis* pela vocalização e visualmente.
- Descrever e quantificar a correspondência das diferentes vocalizações que integram o repertório vocal de *M. cayanensis* com comportamentos utilizando técnicas de *playback*, ou seja, reproduzindo os sons desejados em um equipamento de som ligado a um alto-falante e verificando a resposta a cada reprodução.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. OBJETO DE ESTUDO

#### 4.1.1. Classificação

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Subfilo: Vertebrata

Classe: Aves

Ordem: Passeriformes

Subordem: Tyranni

Família: Tyrannidae

Gênero: *Myiozetetes*

Espécie: *cayanensis* (Linnaeus)

Nome popular: Bentevizinho-de-asa-ferrugínea

#### **4.1.2. Características gerais**

A família Tyrannidae congrega um dos grupos mais diversificados de aves do mundo, sendo, no Brasil, os pássaros que mais se vêem e ouvem. Os tiranídeos se adaptaram a diferentes nichos ecológicos (Sick, 1997). Entre as espécies da família Tyrannidae está o Bentevizinho-de-asa-ferrugínea *Myiozetetes cayanensis* (figura 1).

Esta espécie possui lados bem anegrados na cabeça, faixa amarela ou alaranjada no píleo e bordas nitidamente ferrugíneas das rêmiges e das retrizes (Sick, 1997). Ocupa áreas de florestas, capoeiras, cerrados e matas de galeria, alimentando-se de frutos artrópodes e insetos (Sigrist, 2006).



Figura 1 – Foto de *Myiozetetes cayanensis*.

#### 4.1.3. Distribuição geográfica

Ocorre desde o Panamá, através da Amazônia, a Bolívia, Guiana, leste da Venezuela, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Pará e Maranhão, pode também realizar migração (Sick, 1997; Carvalho, 1960), ver figura 2.



Figura 2 – Distribuição geográfica de *Myiozetetes cayanensis*. Retirada de Frisch & Frisch, 2005.

## 4.2. ÁREA DE ESTUDO

### 4.2.1. Universidade Federal do Pará

A Universidade Federal do Pará (UFPA) foi criada pela Lei n° 3.191, de dois de julho de 1957, sancionada pelo Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira (Silva, 2005).

Localiza-se em uma área alagada de 450 hectares na zona periférica de Belém, coberta por uma densa vegetação na margem direita do Rio Guamá, na várzea do Igarapé do Tucunduba (Silva, 2005).

O campus sofreu com problemas topográficos, estruturais e de acesso provocados pela sua construção. O ecossistema da região foi alterado, e as características originais da várzea foram alteradas (Silva, 2005).

Apesar disso, possui uma avifauna diversificada, sendo importante sua manutenção para a preservação de espécies residentes (BRCKO *et al.*, 2008). A espécie objeto de nosso estudo é componente da avifauna residente sendo percebida facilmente, seja visualmente ou através de sua vocalização, o que permite uma observação privilegiada do seu comportamento em seu ambiente natural.

A área delimitada (ver figura 3) corresponde à área de estudo, e representa o espaço mais antropizado dentro do campus, local habitual de encontro da espécie estudada.



Figura 3 – Universidade Federal do Pará, imagem de satélite, adaptado de CODEM, 1998. A área em destaque compreende o local amostrado.

#### **4.2.2.Santa Bárbara do Pará**

O município de Santa Bárbara do Pará (01°12' 17''S; 48° 18' 05''W) possui uma área de 278,15 km<sup>2</sup>, e uma população de 13.018 habitantes, de acordo com o censo demográfico de 2005 (IBGE, 2006). Apresenta clima tropical úmido, temperatura elevada durante todo o ano com média de 26°C. O índice pluviométrico chega a ultrapassar os 2.500 mm anuais, e a umidade relativa do ar variam em torno de 85%. Sua paisagem apresenta fisionomias de baixo tabuleiro aplainado, terraços e várzeas. Segundo sua geomorfologia, seu relevo constituinte é integrante do planalto rebaixado da Amazônia, o Baixo Amazonas (SEPLAN, 1993).

A área na qual registramos a espécie em questão apresentava espaços modificados pelo homem, na qual o Bentevizinho-de-asa-ferrugínea foi observado regularmente, pois se trata de uma espécie urbana ou de borda de mata. Os pontos da figura 4 correspondem aos locais de estudo, nos quais também eram realizados estudos com outras espécies de aves por pesquisadores do Laboratório de Ornitologia e Bioacústica (LOBio).

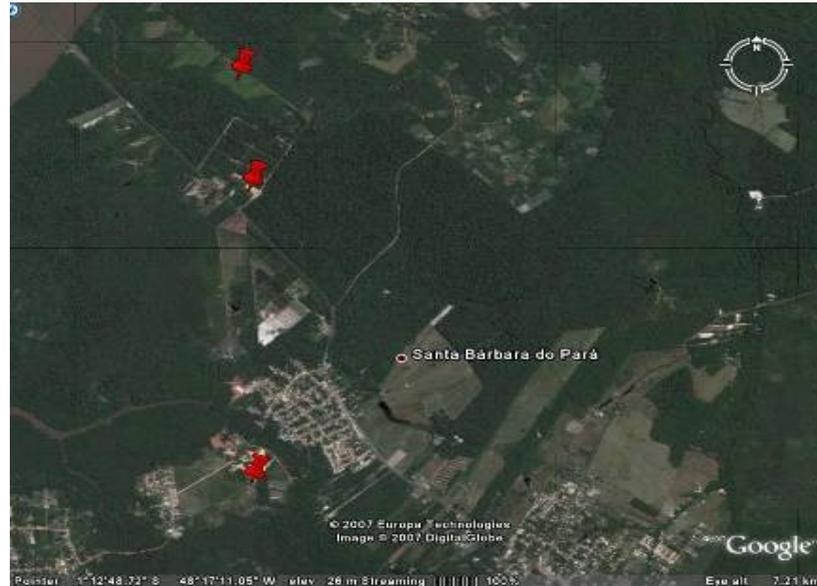


Figura 4 – Localização dos pontos em Santa Bárbara do Pará. Google Earth, 2006.

### 4.3. MÉTODOS

#### 4.3.1. Repertório vocal

A nota foi definida como a unidade sonora que pode ser individualizada temporalmente no sonograma. A identificação é feita considerando a primeira nota da gravação como A e as seguintes denominadas em ordem alfabética.

A frase é definida como o conjunto de notas separadas por um intervalo de tempo pelo menos 50% maior que a média do intervalo entre as notas, com a numeração das frases sendo feitas em ordem crescente e em ordem cronológica de aparecimento na gravação.

As vocalizações de uma ave podem ser constituídas de sons puros, vibratos, trinados, harmônicos, “*double voice*”, entre outros. O chamado som puro é definido fisicamente como aquele cuja energia está concentrada em uma única frequência, chamada de frequência fundamental (Silva, 2001).

As vocalizações foram registradas como o auxílio dos gravadores digitais Sony DAT TCD-D7 e TASCAM DA-P1 e microfone ultradirecional Sennheiser ME-67. As análises das gravações e elaboração dos sonogramas foram feitas através dos programas: Adobe Audition 1.5, Sound Forge 7.0 e Avisoft SASLab Pro 4.3. As gravações das vocalizações foram realizadas em diferentes áreas do campus e no Parque Ecológico de Gunma em Santa Bárbara do Pará, buscando-se amostrar diferentes indivíduos.

O registro das vocalizações foi feito em duas etapas, sendo a primeira desenvolvida no período de Agosto de 2006 a Agosto de 2007 e a segunda entre Setembro de 2007 a Janeiro de 2008. A primeira etapa consistiu na captura dos sinais sonoros emitidos e na caracterização preliminar do contexto comportamental que correspondente a cada vocalização. Na fase seguinte deu-se continuidade ao registro vocal buscando a captura de novos componentes vocais para o repertório da espécie, além de buscar a contextualização das vocalizações através do uso da técnica de *playback*, descrita em seguida.

#### 4.3.2. **Técnica de *playback***

As vocalizações oriundas da primeira etapa da coleta de registros vocais (vocalizações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) presentes no arquivo sonoro do Laboratório de Ornitologia e Bioacústica (LOBio) foram utilizadas durante o *playback*. As gravações

obtidas durante a segunda etapa foram também quantificadas durante a aplicação da técnica.

O *playback* foi realizado com um tocador de MP3 digital MAYCOM XR-21 e caixa amplificadora JWL WMA-6110. Inicialmente eram gravados os arquivos contendo as vocalizações no MP3, e quando iniciado o teste estas eram reproduzidas através da caixa amplificadora para a escuta dos indivíduos que estavam no local.

Os procedimentos para a realização do *playback* são apresentados a seguir:

- **Pré *Playback***: Durante este período realizamos a localização dos indivíduos que se encontram no local de realização do *playback* para que fosse verificado o número de indivíduos e seu estado fisiológico (se estavam forrageando, nidificando, por exemplo). Quando os indivíduos não estavam em comportamento de disputa por território, por exemplo, ou outros comportamentos que pudesse desviar sua atenção ao *playback*, prosseguem com os testes. Por um período de 2 minutos foram observados os tipos de vocalizações emitidas e suas freqüências de ocorrência, além de informações referentes ao comportamento dos indivíduos avistados. No caso de situação adversa no início do *playback*, a exemplo da ausência de indivíduo no ponto amostral, dificuldade de visualização ou barulho demasiado, amostramos o ponto seguinte.

- ***Playback***: O *playback* foi constituído por cinco sessões de exposição às vocalizações, cada uma com duração de um minuto, intercaladas por trinta segundos de silêncio. Para a realização do *playback* foram utilizadas diferentes vocalizações, que foram sorteadas para cada ponto amostrado (n=8 pontos) distante pelo menos 150 metros um do outro (figura 5). Inicialmente foram sorteadas para os pontos A, B, C e D, referentes ao primeiro dia de *playback*, quatro diferentes vocalizações que foram reproduzidas respeitando a ordem sorteada. Para o

segundo dia de *playback* (pontos E, F, G e H) foram excluídas as vocalizações anteriormente sorteadas para que as reproduções prosseguissem sempre com vozes diferentes até congregar todas as vocalizações, após isso era iniciado um novo ciclo de reproduções vocais. Foi feito apenas um sorteio para determinar a ordem de amostragem das vocalizações restantes. Com relação ao terceiro e quarto dia de *playback*, as vocalizações sorteadas para os pontos A, B, C e D (terceiro dia), foram reproduzidas nos pontos E, F, G e H (quarto dia) e vice-versa, não foi utilizado em um mês o mesmo tipo de vocalização mais de uma vez no mesmo ponto para evitar que haja habituação. Essa mesma lógica é seguida para os demais dias de amostragem.

- **Pós *Playback*:** Durante este período foram observadas as mesmas informações de comportamento verificadas durante o pré *playback*.

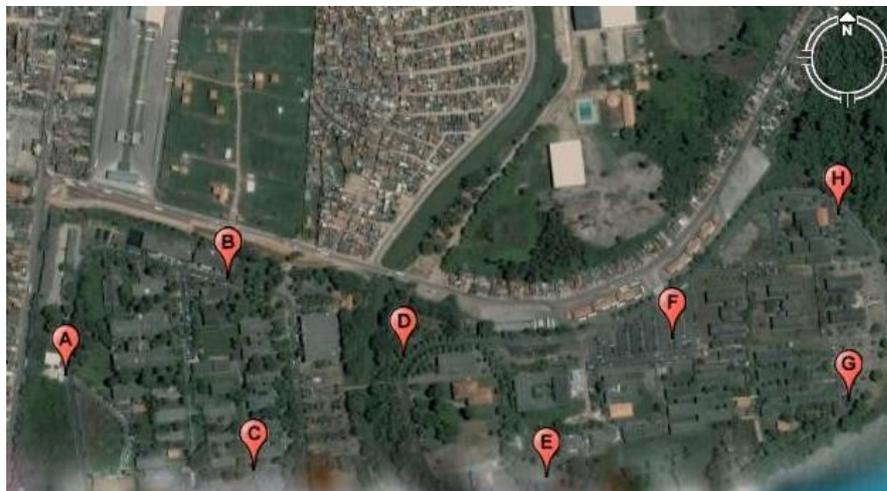


Figura 5 – Pontos A, B, C, D, E, F, G e H localizados no campus básico e profissional da Universidade Federal do Pará. Estes estão separados por pelo menos 150 metros entre eles e foram utilizados durante aplicação da técnica de *playback* (Google Earth, 2007).

### 4.3.3. Levantamento quantitativo

O cálculo da abundância foi realizado através do Índice Pontual de Abundância (IPA), calculado a partir de um levantamento quantitativo das espécies utilizando o Método de Amostragem por Pontos (Almeida, 2002).

A amostragem por pontos foi definida a partir de mapeamento das áreas estudadas com o auxílio do programa de computador Google Earth: uma no Campus básico (Cb) e outra no Campus profissional (Cp), a cada 200m, de forma a abranger toda a área amostral (figuras 6 e 7). A marcação dos pontos foi realizada diretamente na imagem de satélite obtida com o programa Google Earth, onde os espaços entre os pontos podiam ser obtidos, como também suas coordenadas. A ordem dos pontos a serem amostrados foi sorteada.

A sobreposição dos indivíduos é evitada com a localização dos indivíduos e identificação de seus territórios registrando sua presença através do contato visual e/ou auditivo.



Figura 6 – Localização dos pontos no Campus Básico. Google Earth, 2006.



Figura 7 – Localização dos pontos no Campus Profissional. Google Earth, 2006.

#### **4.3.4. Horário de preferência de canto**

Para descrever os horários de preferência de canto foi construída uma planilha onde contavam informações referentes a emissões de três vocalizações diferentes identificadas (canto, grito 1 e grito 2), que corresponderam a 86,2 % das vocalizações emitidas, assim, pôde-se através do acompanhamento destas formas vocais analisarem o comportamento de emissões sonoras da espécie com relação

aos horários. Outras vocalizações correspondem às vocalizações menos freqüentes (13,8% do total registrado), essas correspondem a novas formas sonoras ouvidas, geralmente gritos curtos, e formas de emissão incompleta das vocalizações citadas anteriormente, estas foram descritas e classificadas como “outros gritos”. As observações foram feitas apenas no Campus da UFPA, iniciando-se às 05h30 e com término as 19h35. A partir do horário inicial (05h30) era feito durante cinco minutos as anotações referentes às vocalizações e após o término dos cinco minutos, respeitava-se um intervalo de trinta minutos até o início da amostragem seguinte realizada, assim como a anterior, durante cinco minutos, estes intervalos de tempo eram mantidos até o horário final da amostragem (19h35).

#### **4.3.5.Aspectos reprodutivos**

Devido ao fato de coletarmos os dados durante o período reprodutivo da espécie, relatamos algumas informações a respeito do comportamento reprodutivo de *M. cayanensis*. Foram feitas observações com o auxílio de binóculo e anotadas as informações em caderneta de campo.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### 5.1. Repertório vocal

### 5.1.1.Primeira etapa: Agosto de 2006 a Agosto de 2007

As gravações para a obtenção do repertório vocal foram realizadas em Santa Bárbara (ver pontos na figura 4) e no campus da UFPA, no período da manhã e à tarde. O repertório vocal de *Myiozetetes cayanensis* alcançado nesta etapa, composto por oito diferentes vocalizações, é apresentado abaixo em forma de sonogramas, juntamente com as observações dos contextos em que as vocalizações foram emitidas.

A figura 8 apresenta a vocalização aqui designada como canto, cuja função primordial é o reconhecimento específico. O casal realiza esta vocalização em dueto. O sonograma da vocalização 1 é composto por três frases, cada uma constituída por três notas. A primeira frase possui as notas A, B e C, a segunda, notas B, D e C, e a terceira B, D e C. As notas são de modulação rápida com estrutura harmônica. Com relação às faixas de frequências, em hertz (Hz), temos: nota A (frequência máx. 5.270 e mín. 1.460), nota B (frequência máx. 5.336 e mín. 1.690) e nota C (frequência máx. 3.250 e mín. 1.946). Durante o dueto a continuidade das emissões entre os cantores é de tal forma que torna difícil à distinção de quem é responsável por cada nota.

O canto foi utilizado em dueto durante defesa territorial contra dois indivíduos de Anu-preto *Crotophaga ani* e um casal de *M. cayanensis*, neste último caso sendo acompanhado por fortes batidas de asas e com contato corporal. Sick (1997) cita a ocorrência de duetos em *Megarynchus pitanga* e *Elaenia flavogaster*, espécies da família Tyrannidae.

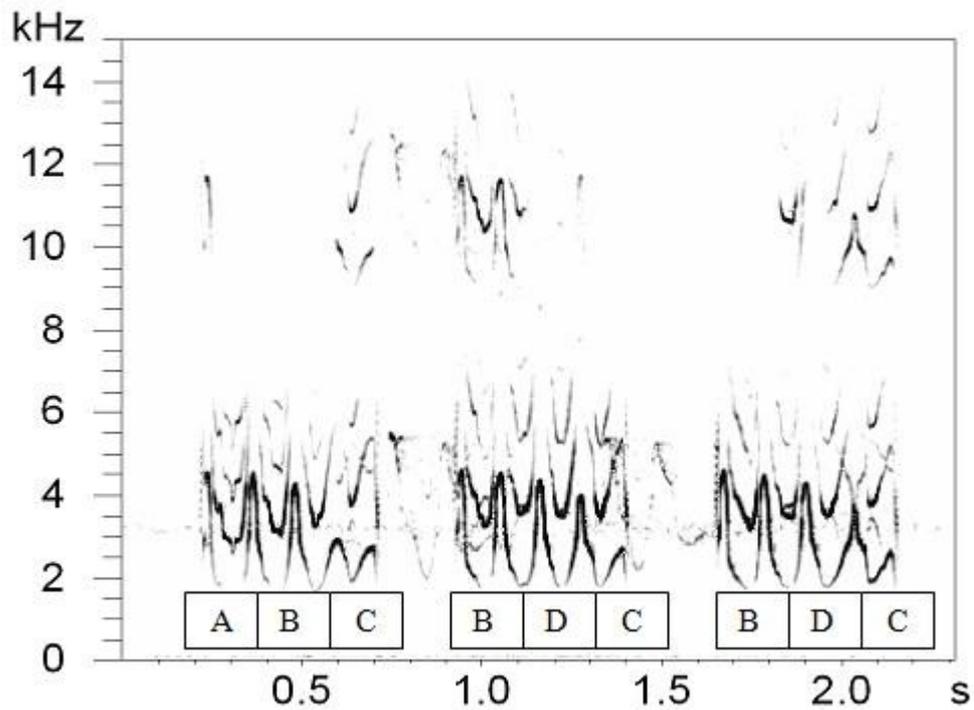


Figura 8 – Sonograma da vocalização 1 emitida em dueto.

A vocalização 2 é apresentada na figura 9 (frequência máx. 5.080 Hz e mín. de 1.110 Hz). Observamos a emissão deste grito em duas ocasiões, nas quais o indivíduo cantor estava nas proximidades do ninho e outro que estava no seu interior saiu deste e acompanhou o indivíduo que se encontrava fora. Além disto, a vocalização 2 foi usada durante defesa contra intrusos: Sanhaço-azul *Thraupis episcopus* e Bentevi-pirata *Legatus leucophaeus*.

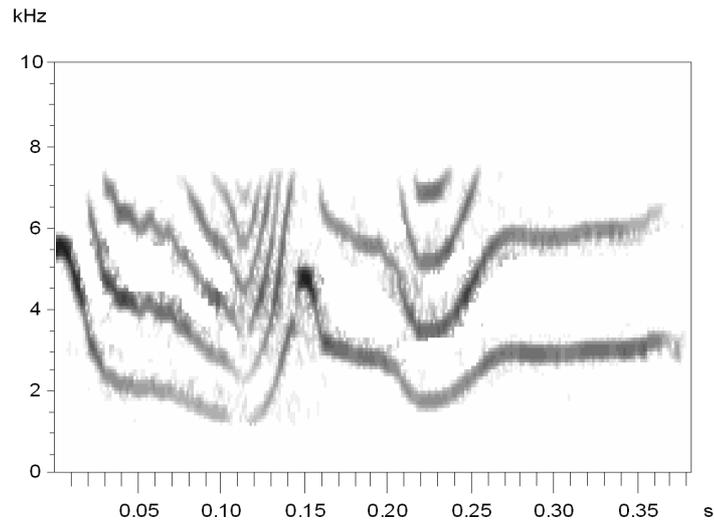


Figura 9 – Sonograma da vocalização 2.

A emissão da vocalização 3 (frequência máx. 3.960 Hz e mín. 2.580 Hz), possui estrutura harmônica e duração da nota em torno de 1.960 ms. Esta foi comumente observada (8 visitas), com a presença do observador por muitas vezes induzindo sua gênese, principalmente quando presente nas proximidades do ninho; esta pode ser entendida então como sendo o grito de alarme da espécie (figura 10). A aproximação do ninho foi acompanhada por vôos curtos em direção ao observador. No presente trabalho, este grito foi designado grito 1, para que fosse feita sua diferenciação com relação aos demais gritos.

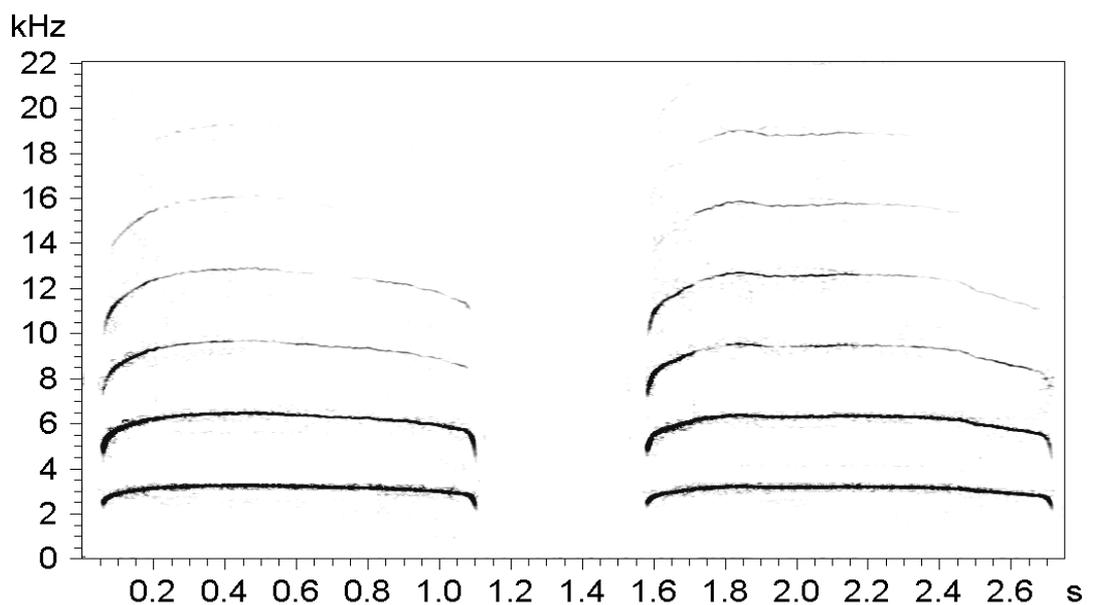


Figura 10 – Sonograma da vocalização 3.

A vocalização 4 foi verificada algumas vezes por um indivíduo quando este se encontrava sozinho. A manifestação sonora, em pelo menos cinco oportunidades, motivou uma resposta por um indivíduo da mesma espécie ao longe; essa resposta era composta pela mesma emissão gerada pelo primeiro indivíduo. Esta vocalização apresentou diferenças quanto a sua emissão, podendo ser representada por uma emissão composta por um conjunto de três notas E, F e G, por duas notas F e G, ou por apenas a nota E (figuras 11, 12 e 13, respectivamente). Como se pode ver no sonograma da figura 11 relativo à vocalização 4, a nota E é a mais longa – 1.269 ms. A nota F apresenta uma duração de 875 ms, enquanto a média de duração da nota F (n=5) é 321 ms. O intervalo entre a emissão da nota E e F é de 440 ms e da nota F em relação à nota G é de 701 ms. Com relação à nota G, cuja emissão é acompanhada de repetições contínuas (n=5) no final da frase, o intervalo de tempo entre a emissão das notas aumenta progressivamente, o intervalo da primeira para segunda é 460 ms e da quarta para a última é de 696 ms. As notas apresentam as seguintes freqüências: nota E (freqüência máx. 5.340 Hz e mín. 2.670 Hz), nota F (freqüência máx. 5.510 Hz e min. 2.840 Hz) e nota G (freqüência máx. 5.335 Hz e mín. 2.945 Hz).

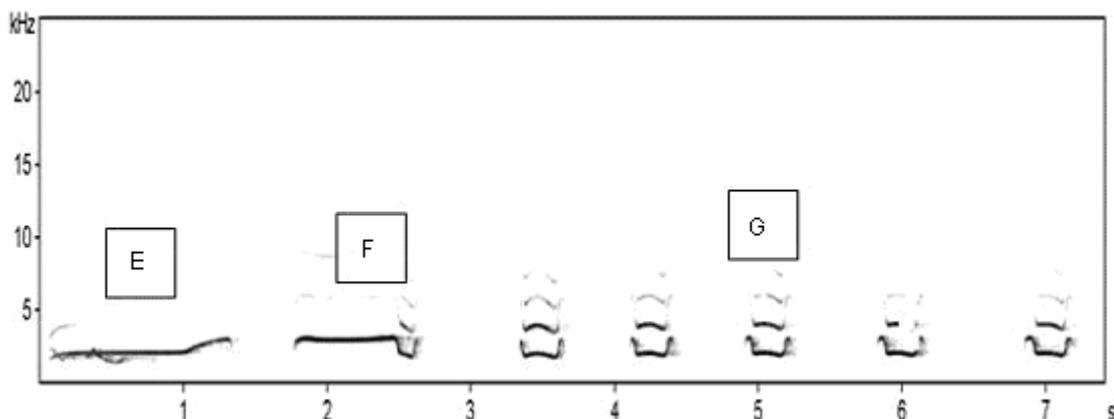


Figura 11 – Sonograma da vocalização 4 composta pela notas A, B e C.

A vocalização 5 (figura 12), apresenta a duração da nota F em torno de 141 ms, e a nota G possui média de duração (n=5) igual a 32 ms. O intervalo entre a emissão das notas F e G é de 67 ms. O intervalo entre a emissão da primeira e segunda nota G é de 64 ms, e desta para a próxima é de 67 ms. A nota F apresenta frequência máxima igual a 5.340 Hz e mínima de 2.580 Hz. Já os valores médios de frequência (n=3) são: nota G (frequência máx. 5.190 Hz e mín. 2.893 Hz). As vocalizações 4 e 5 foram aqui consideradas como variantes do mesmo grito, designado como grito 2.

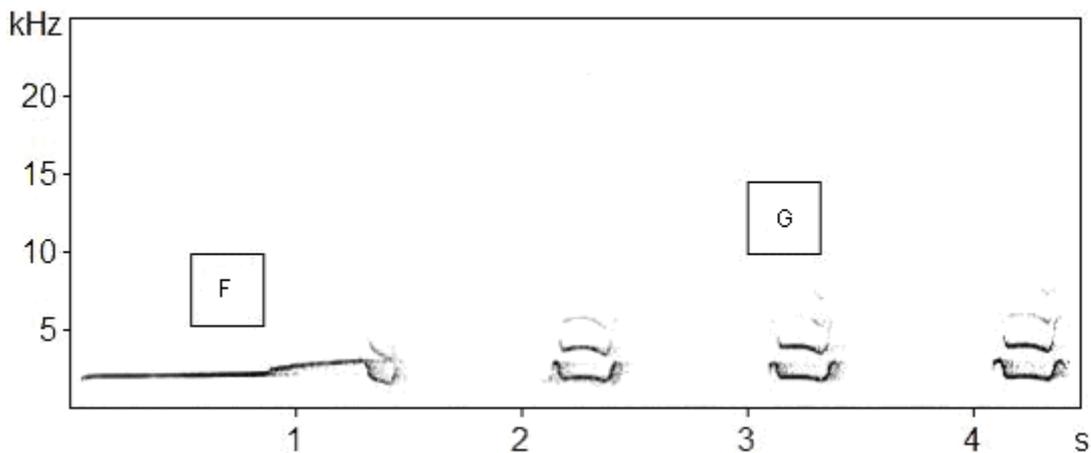


Figura 12 – Sonograma da vocalização 5 composta pelas notas B e C.

A figura 13 apresenta a vocalização 6, composta de uma única nota (E), com duração de 128 ms e frequência máxima 5.160 Hz e mínima 2.750 Hz. Aparentemente, esta vocalização possui como função a busca por contato, em ocasião de sua emissão isolada, ou acompanhada de outras notas (figura 11). Esta função é presumida devido ao fato desta vocalização ser emitida e ocorrer posteriormente a uma resposta de outro indivíduo nas proximidades. As respostas

observadas foram representadas pelas vocalizações 4, 5 e 6 (sonogramas nas figuras de 11 a 13).

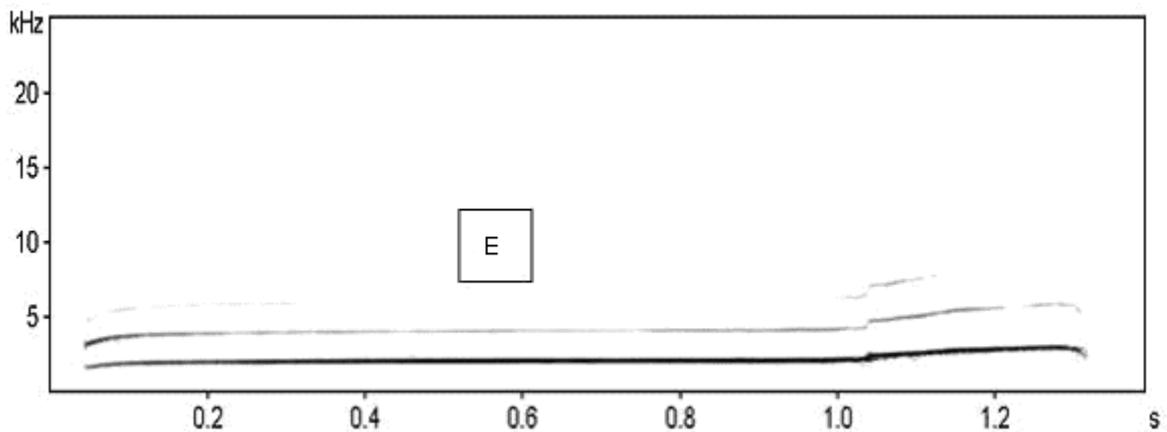


Figura 13 – Sonograma da vocalização 6 composta apenas pela nota A.

A figura 14 representa uma modalidade da vocalização 6 constituída por uma única nota. A vocalização apresenta uma estrutura harmônica (intensidade segundo a freqüência) que evidencia a composição harmônica eventual (ou timbre) dos sons não puros (Vielliard & Silva, 2007). A sua duração foi igual a 156 ms, com uma pequena modulação apenas na parte inicial. Este som, em pelo menos três observações, antecipou a emissão da vocalização 4 e proporcionou a obtenção de contato entre os indivíduos, momento no qual a mesma vocalização era obtida como resposta do contato, ou apenas observou-se o deslocamento do indivíduo de seu local atual passando a acompanhar em vôo o indivíduo que havia efetuado a emissão.

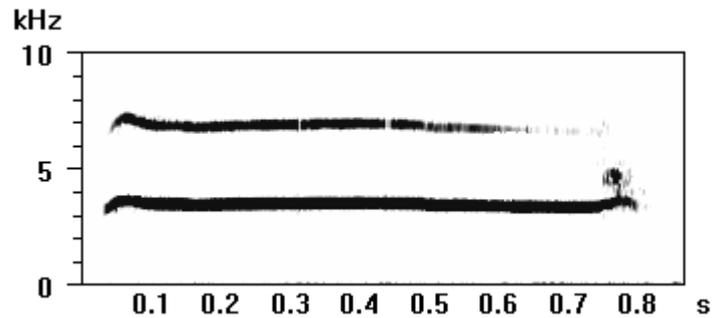


Figura 14 – Sonograma de uma modalidade da vocalização 6.

A vocalização 7 (frequência máx 3.510 Hz e mín. 2.340 Hz) é constituída por um longo assobio com os indivíduos emitindo uma nota de 1.393 ms com pequena modulação ascendente inicial e descendente final (figura 15).

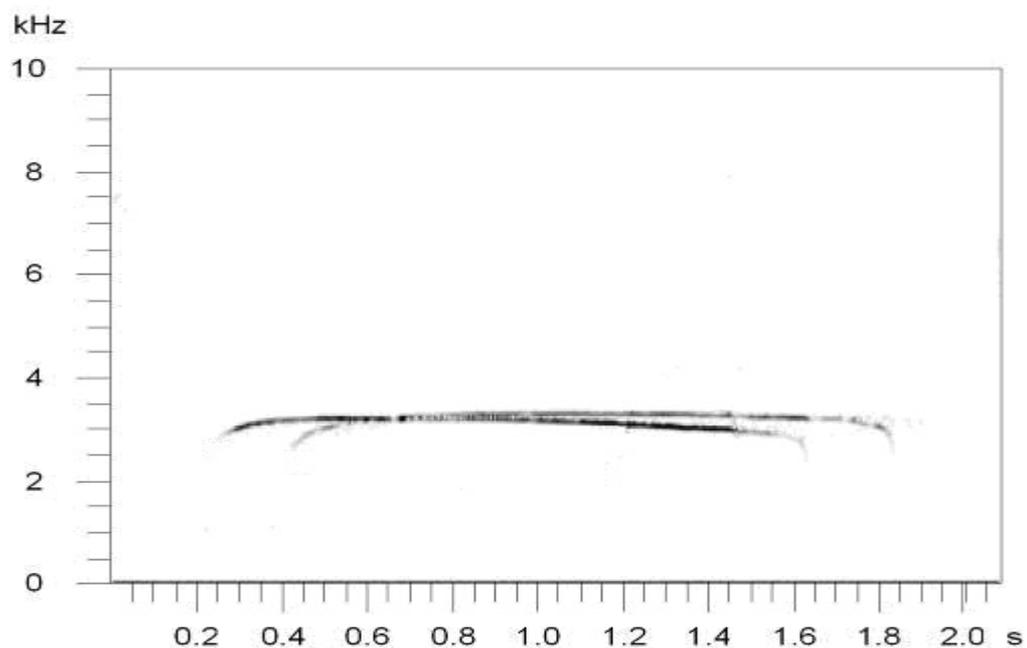


Figura 15 – Sonograma da vocalização 7.

A vocalização 8, apresentada na figura 16 (frequência máx. 5.212 Hz e mín. 3.562 Hz) apresenta estrutura harmônica e modulação rápida. As notas têm duração média de 28 ms (máximo 33 ms; mínimo 23 ms, n=5) e os intervalos de emissões das notas possuem média de 54 ms (máximo 65 ms; mínimo 44 ms).

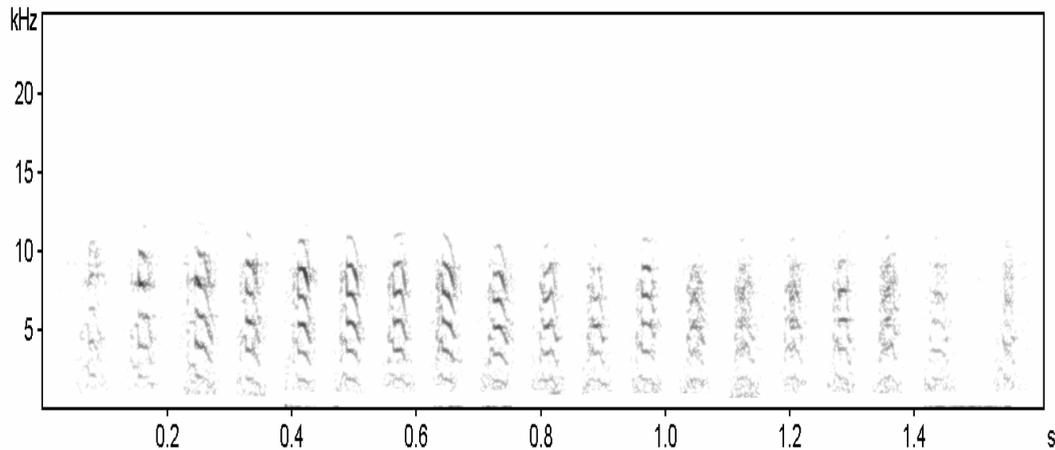


Figura 16 – Sonograma da vocalização 8.

Com relação a seu contexto de emissão, verificou-se em pelo menos seis oportunidades que a vocalização 8 era emitida após a entrada do indivíduo no ninho ou durante sua permanência no mesmo, podendo, assim, representar uma sinalização do indivíduo que entrou no ninho, possivelmente para outro que se encontrava nas proximidades, presume-se que seja o cônjuge. Em uma observação posterior, porém, verificamos a emissão desta vocalização fora do ninho, em um grupo familiar de cinco indivíduos em que pelo menos dois indivíduos efetuaram a vocalização. Desta forma, a vocalização 8 pode estar relacionada a mais de um contexto comportamental.

### **5.1.2.Segunda etapa: Setembro de 2007 a Agosto de 2008**

No presente estudo foi listado um repertório constituído por 14 vocalizações. Destas, oito vocalizações foram obtidas durante a etapa anterior e seis durante a atual etapa. As gravações para a obtenção do repertório vocal

complementar ao realizado em trabalho anterior foram realizadas no campus da UFPA, no período da manhã.

As vocalizações oriundas da primeira etapa (vocalização 1 a 8) foram obtidas através de manifestações espontâneas dos indivíduos da espécie *Myiozetetes cayanensis*. Já no presente trabalho são apresentados sinais sonoros (vocalização 9 a 14) emitidos durante os testes realizados com *playback* para as vocalizações que compunham seu repertório.

A figura 17 apresenta a vocalização 9 emitida durante realização de *playback* utilizando a vocalização 1. A vocalização é composta por uma nota inicial H (frequência máx. 5.340 Hz e mín. 3.100 Hz) de duração igual a 68 ms. e. As notas seguintes (notas I) são de modulação rápida com estrutura harmônica. Sua faixa de frequências fica entre máxima 4.650 Hz e mínima 1.800 Hz para a primeira nota emitida e máxima 4.470 Hz e mínima 1800 Hz na segunda emissão da nota I. A duração da primeira emissão da nota I foi de 71 ms e da segunda 68 ms. O intervalo de tempo entre a emissão da nota H e o início da emissão da nota I foi igual a 187 ms.

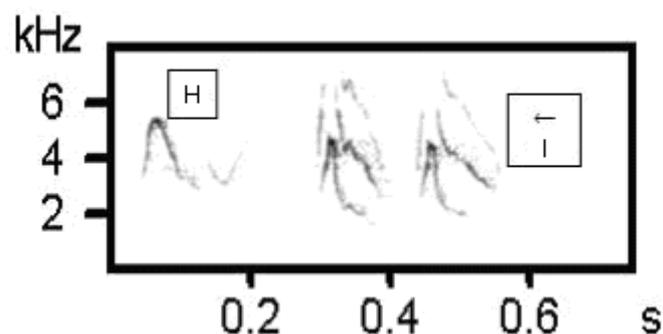


Figura 17 – Sonograma da vocalização 9 emitida em resposta ao *playback* da vocalização 1.

As notas correspondentes à vocalização 10 (figura 18) foram emitidas em resposta ao *playback* da vocalização 1. Estas possuem modulação rápida e estrutura harmônica. A duração da primeira nota emitida é 78 ms e da segunda 165 ms. O intervalo de tempo entre a emissão das respectivas notas é de 62 ms. As primeiras e segundas emissões possuem freqüências de valores máximos iguais a 4.560 Hz e 4.470 Hz e mínimos de 1.600 Hz e 1.550 Hz, respectivamente.

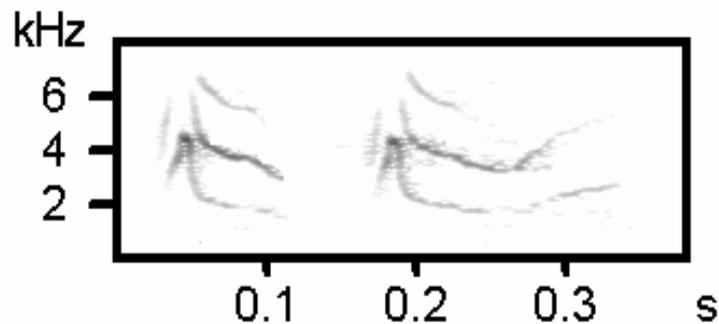


Figura 18 – Sonograma da vocalização 10 emitida em resposta ao *playback* da vocalização 1.

As notas A referentes à vocalização 11 (figura 19) apresentam médias ( $n=3$ ) de duração igual a 68 ms (duração entre 87 ms e 50 ms) e freqüência máxima 4.560 Hz e mínima 1.720 Hz. As notas K possuem média de duração (203 ms, para  $n=3$ ) superior à da nota J. Os valores da duração da nota B variam entre 168 ms e 224 ms. O intervalo entre as emissões das notas J e K possui valor médio ( $n=3$ ) correspondente a 7 ms. Já os valores de suas freqüência estão entre máxima 4.560 Hz e mínima 1.460 Hz. As vocalizações 9, 10 e 11, por apresentarem estrutura similar a da vocalização 2, provocaram comportamentos de defesa territorial durante suas manifestações, realizadas por apenas um dos membros do casal.

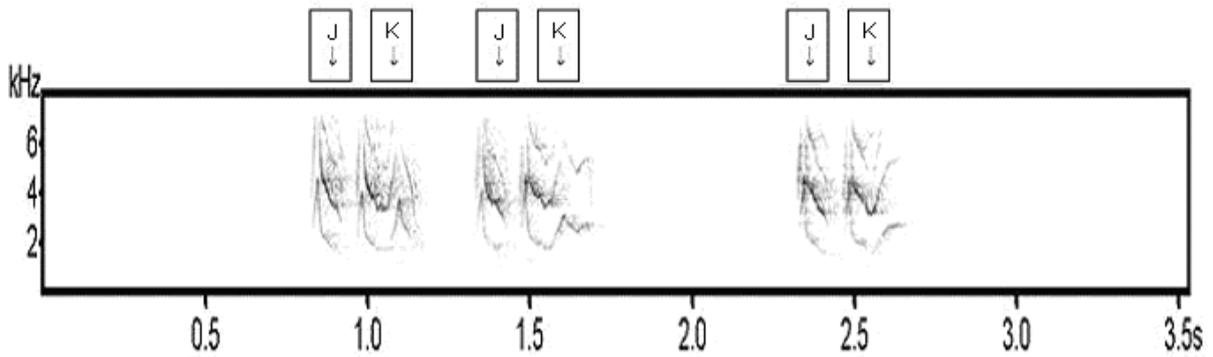


Figura 19 – Sonograma da vocalização 11 emitida em resposta ao *playback* da vocalização 1.

A vocalização 12 foi emitida na ausência de estímulos, ou seja, foi emitida espontaneamente. Esta também foi registrada durante realização de *playback*. Esta vocalização é composta por um conjunto de notas (referidas como nota G, pois compõem a frase das vocalizações 4 e 5 estudadas em um projeto anterior) emitidas repetidamente (figura 20). Diferentemente das vocalizações 4 e 5 onde a nota G é acompanhada pelas notas E e F (vocalização 4) ou pela nota F (vocalização 5), aqui ela é produzida isoladamente. A nota G possui média de duração ( $n=3$ ) igual a 108 ms emitidas em intervalos de 278 ms e 288 ms. As notas possuem a mesma frequência máxima 4.730 Hz e mínima 2.670 Hz ao longo do período de execução.

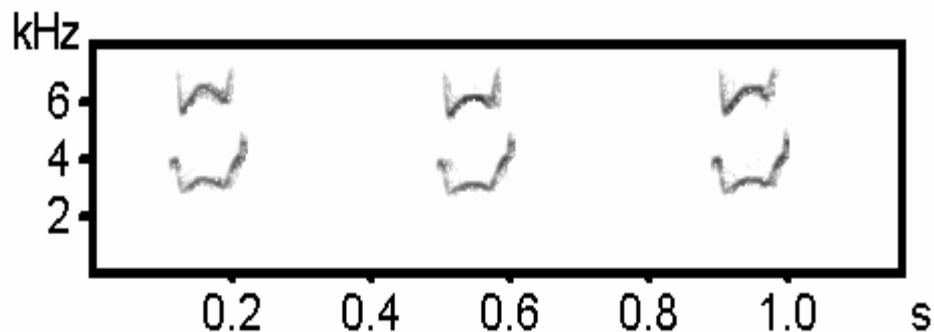


Figura 20 – Sonograma da vocalização 12 composta pela nota C encontrada nas vocalizações 4 e 5 utilizadas durante o *playback*. Sua emissão foi espontânea ou mediante *playback*.

As vocalizações representadas na figura 21, 22 e 23 foram emitidas em decorrência do *playback* realizado com as vocalizações 1 a 6. Estas representaram categorias de um mesmo tipo vocal (vocalização 6), representando, portanto variáveis de um modelo básico cujas variações são mínimas de uma nota para outra. No decorrer das emissões os indivíduos se mostraram agitados e incomodados com os testes, principalmente quando reproduzida a vocalização 1, esses vocalizavam e se aproximavam do alto-falante na busca pelo emissor. A nota representada na figura 21 possui duração de 104 ms e frequência máxima 3570 Hz e mínima 2880 Hz, respectivamente. A duração da nota exposta na figura 22 é de 119 ms e frequência máxima 4040 Hz e mínima 2620 Hz. Já as notas da figura 23 possuem duração de 143 ms e frequência máxima 4180 Hz e mínima 2730 Hz.

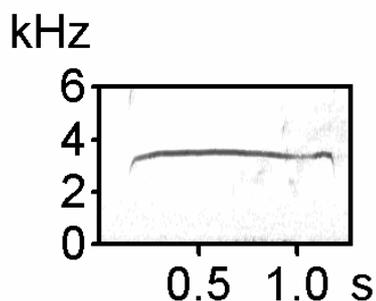


Figura 21 – Sonograma de nota apresentada como uma categoria da vocalização 6, sua emissão foi motivada pelo *playback* das vocalizações 1 a 6.

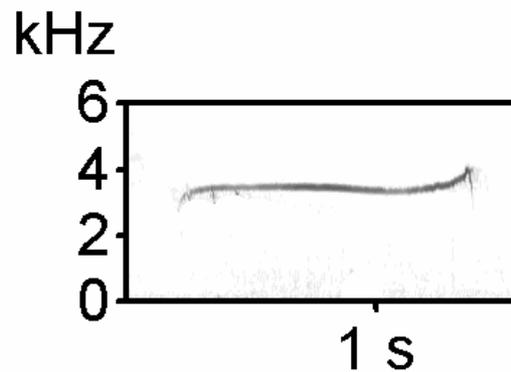


Figura 22 – Sonograma de nota apresentada como uma categoria da vocalização 6, sua emissão foi motivada pelo *playback* das vocalizações 1, 3 e 5.

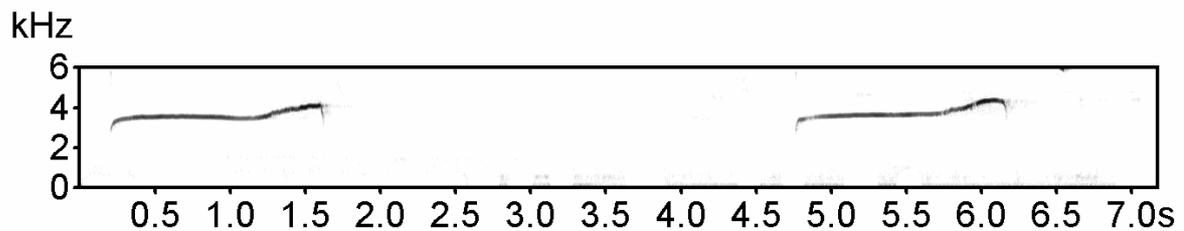


Figura 23 – Sonograma de nota apresentada como uma categoria da vocalização 6, sua emissão foi motivada pelo *playback* das vocalizações 1 a 6.

A figura 24 apresenta a vocalização 13 emitida nos mesmos contextos que influenciaram as emissões das notas anteriores (figuras 21, 22 e 23). Esta vocalização é constituída por uma variante da nota E (figuras 21, 22 e 23), inicialmente, terminando com a emissão da vocalização 12. A nota inicial possui média de duração (n=5) igual a 136 ms e média (n=5) de frequência máxima 4.440 Hz e mínima 2.922 Hz. Já sua nota final tem uma duração média (n=5) de 15 ms e as médias de frequência máxima 4.474 Hz e mínima 2.760 Hz.

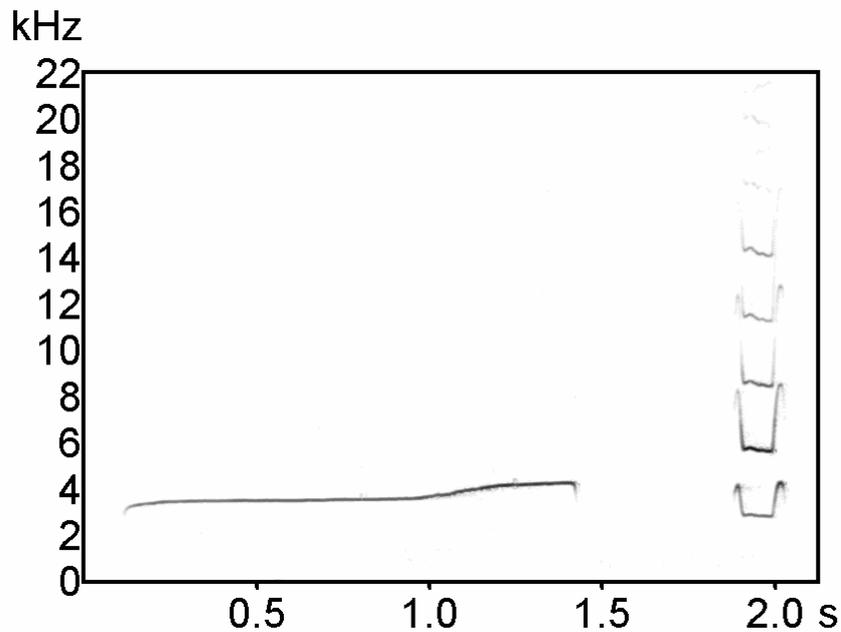


Figura 24 – Sonograma da vocalização 13 emitida durante *playback* das vocalizações 1 a 6.

O sonograma da figura 25 mostra a vocalização 14 emitida simultaneamente por três integrantes do grupo familiar (provavelmente os pais e um filhote). A emissão da vocalização 14 é emitida em um contexto semelhante daquele observado para a vocalização 1, principalmente quando realizado *playback* das vocalizações 1 e 2, porém é realizada com a participação de três indivíduos. Geralmente a emissão conjunta é acompanhada por uma maior aproximação do grupo em relação ao alto-falante e por emissões freqüentes da vocalização 1. A freqüência com que a vocalização 14 é emitida ( $n=33$ ) após *playback* quando comparada com emissões da vocalização 1 ( $n=199$ ) se mostra bem menor. Este fato pode ser explicado pela ausência de um terceiro indivíduo ou mesmo devido a uma menor participação de um dos integrantes do grupo. Foi verificado que durante o *playback* em locais que apresentavam mais de dois indivíduos era possível à visualização de apenas dois deles na maior parte do tempo, o terceiro indivíduo ficaria provavelmente alojado por entre os arbustos ou galhos de árvores de forma

que seria dificultada a sua visualização. Isto nos leva a crer que esse indivíduo poderia ser o filhote, pois haveria ainda neste período o cuidado parental visto que o mesmo ainda se encontrava inserido no grupo familiar.

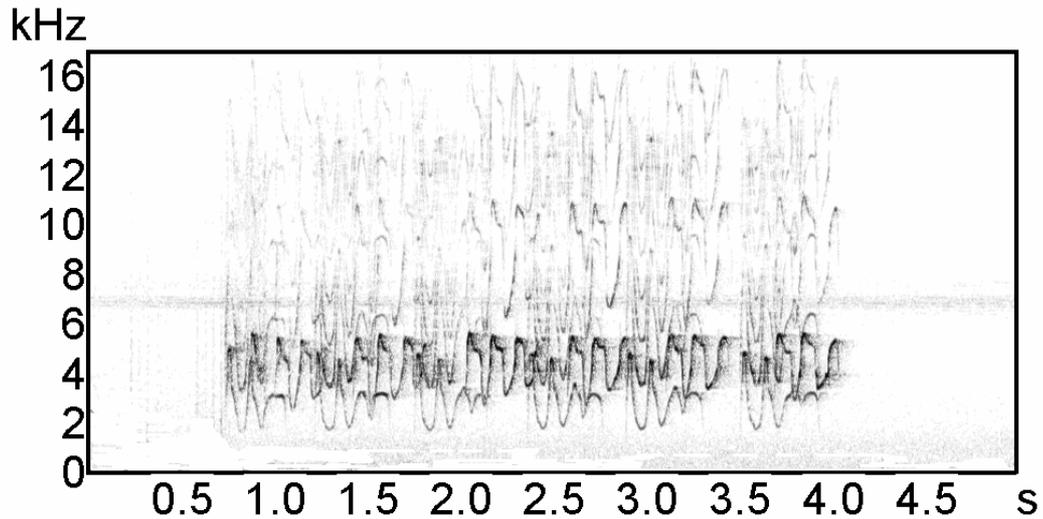


Figura 25 – Sonograma da vocalização 14 emitidas durante *playback* das vocalizações 1, 2, 4, 5 e 6.

Segundo Farabaugh (1982), o canto em dueto pode estar relacionado à participação de um ou mais indivíduos de um mesmo grupo familiar. Então, a vocalização 14 pode ser entendida como uma forma de dueto, o que poderia explicar as suas maiores frequências de emissões durante *playback* da vocalização 1 (dueto).

## 5.2. TÉCNICA DE *PLAYBACK*

Durante os testes de *playback* foram quantificadas as 14 vocalizações pertencentes ao repertório vocal de *M. cayanensis* obtidas como respostas a

reprodução das vocalizações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 capturadas durante a primeira etapa da gravação de sons para a descrição do repertório vocal.

A obtenção de resultados foi maximizada nos pontos em que existia a presença de ninhos (pontos A, B, E, e F na figura 5) e uma aparente territorialidade, pois nestes locais os indivíduos estiveram presentes ao longo de todo o trabalho propiciando a aplicação da técnica. Além de suas respostas ao *playback* serem mais representativas considerando sua atenção à fonte emissora de som e frequência de vocalizações emitidas durante desenvolvimento do *playback*. Nos demais pontos (C, D, H e G) a presença de indivíduos para a realização do *playback* era incerta, sendo por vezes impossibilitada sua aplicação.

Nos ninhos situados nos pontos A e E eram avistados nas proximidades destes três indivíduos, provavelmente um casal e o filhote que os acompanha e continua na companhia de seus pais mesmo durante nova atividade reprodutiva, em meados de outubro de 2007. Por outro lado, o grupo familiar no ponto B era constituído por quatro indivíduos onde todos ajudavam nas tarefas ligadas à nidificação (vigilância e limpeza do ninho, por exemplo), mesmo quando o ninho se encontrava inativo os indivíduos sempre estavam por perto até a ocorrência de uma nova ninhada ou uma mudança do local do ninho. Já no ponto F, foi verificada apenas a presença do casal durante as amostragens feitas no local sendo posteriormente localizado o ninho, porém este não obteve sucesso, talvez devido uma forte presença antrópica no local (com o início de uma obra as proximidades do ninho) durante a fabricação do ninho, o que pode ter ocasionado sua mudança.

Os indivíduos dos pontos A, B, E e F mostravam-se incomodados com a presença de transeuntes quando estes se aproximavam do local do ninho: geralmente os indivíduos se deslocavam até a árvore onde estava o ninho e emitiam as vocalizações 1 e 2 algumas vezes (n=3) acompanhadas de movimentos articulados das asas movimentadas de tal forma que era possível ouvir bem suas

batidas (figura 26). A vocalização 1 era emitida também em momentos de aparente tranqüilidade realizada quase sempre às proximidades do ninho. Concomitantemente a vocalização 2 também era emitida por um grupo de indivíduos, os quais permaneciam vocalizando-a por certo período mesmo em momentos em que a integridade do ninho ou dos indivíduos não era colocada em risco. Durante as observações realizadas, os indivíduos também foram avistados forrageando nas proximidades do ninho realizando pequenas incursões e sem se afastar muito do local.

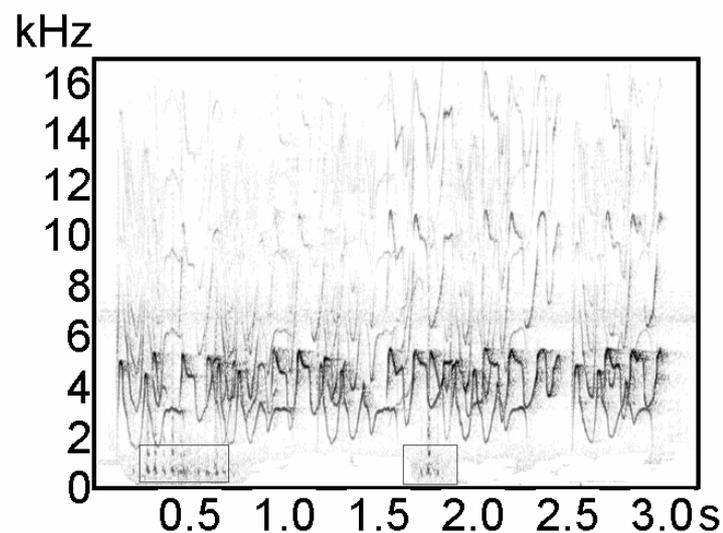


Figura 26 – Sonograma de resposta ao *playback* ilustrando com retângulos os sons produzidos por ruídos articulares de movimentação das asas juntamente com a vocalização. Os retângulos delimitam a área representativa da movimentação de asas.

Durante os dois minutos referentes à etapa de *pré-playback* os indivíduos se mostraram pouco ativos, geralmente forrageavam e se deslocavam entre os galhos ou pelo chão. Em 42 amostras (n=51) foi verificada a manifestação do dueto,

emitido, apenas uma vez, outrora em três ocorrências o dueto foi realizado duas vezes durante o período de observação. Também foi emitido durante este período as vocalizações 2 (n=3), 3 (n=10) e o canto em trio (n=1). Nos pontos A, B, D, E foi observada a gênese da vocalização 12 (figura 9) e em cinco ocorrências foi ouvida resposta de outro indivíduo que se encontrava à distância emitindo a mesma vocalização ou às vezes acompanhadas das notas A e B (notas constituintes da vocalização 4)

Conforme a tabela 1, o *playback* da vocalização 1, o dueto que representa o canto específico, foi acompanhado principalmente de emissões da própria vocalização (n=60), que representa 41% do total de vocalizações emitidas em resposta ao teste, e de emissões da vocalização 6 (n=34), além das vocalizações 5 (n=15) e 14 (n=12). Por outro lado às vocalizações 4 e 7 não foram usadas como resposta para o *playback* da vocalização 1. Na ocorrência do *playback* os indivíduos do local ficavam atenciosos e bastante estressados respondendo de forma imediata e aproximando-se da fonte mantendo uma distância mínima, estes chegavam a subir na caixa amplificadora a procura do emissor. Realizavam vôos constantes e baixos sobre a fonte acompanhados de movimentos das asas que produziram sons audíveis e representados no sonograma (figura 6).

Tabela 1 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 1.

<b>Vocalização 1</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>
Vocalização 1	60	41
Vocalização 6	34	23
Vocalização 5	15	10
Vocalização 14	12	8

Vocalização 13	9	6
Vocalização 3	8	5
Vocalização 2	5	3
Vocalização 12	4	3
Vocalização 8	1	1
Vocalização 4	0	0
Vocalização 7	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>	<b>100</b>

IO dueto (vocalização 1) realizado pelo casal de *Myiozetetes cayanensis* é definido como a coordenação precisa, estereotipada, porém complexa de contribuições vocais por dois indivíduos, tipicamente, o macho e a fêmea, formadores de um casal (Farabaugh, 1982). Langmore (2002) considera duas características típicas de duetos: um atraso de tempo constante entre as contribuições dos dois indivíduos, a estereotipia de suas estruturas que acontece repetidamente e a predição do tempo. Na espécie estudada existe uma sincronização das notas tornando o dueto precisamente cronometrado provocando a sensação de que o som é produzido por apenas um indivíduo. Três funções principais são atribuídas ao dueto: seriam usados visando à sinalização de um território em comum, para a guarda do companheiro e ajudaria na formação e na manutenção do par (Ball-Marshall *et al.*, 2006). No contexto da espécie estudada o dueto representa seu canto de reconhecimento específico, pois segundo Vielliard e Silva (2007) o *playback* funcionará melhor quando o sinal sonoro é o canto, pois, normalmente, ele provocará uma reação de defesa territorial.

Durante os testes realizados com *playback* do dueto os indivíduos reagiam fervorosamente e imediatamente respondiam na grande maioria das vezes com a mesma vocalização indo até a caixa amplificadora (fonte de reprodução das vocalizações). Este fato pode evidenciar uma demarcação de território pelo qual o casal percebendo a existência de intrusos no local inicia a defesa de seu espaço.

Assim a emissão do canto em dueto serviria de aviso ao indivíduo invasor que aquele território já estaria ocupado. Além disso, os integrantes do par permaneciam mais próximos durante a aplicação dos testes, quando um membro do casal se deslocava para um determinado local o outro o acompanhava, até mesmo durante as incursões próximas à caixa amplificadora. O deslocamento conjunto dos indivíduos perante uma aparente situação de perigo e a participação conjunta na defesa territorial acompanhada pelas emissões de canto em dueto poderia colaborar para que houvesse uma maior coesão do casal e a preservação de sua integridade física.

Carvalho (1960) e Haverschmidt (1971) verificaram batidas de asas durante a emissão do canto em dueto, o último ainda verificou este comportamento durante incursões contra outras aves, a exemplo de *Pitangus sulphuratus*. Nos testes realizados com *playback* essas incursões foram realizadas sempre que os indivíduos eram expostos às vocalizações 1 e 2. O ruído produzido pelas asas é audível e visível no sonograma. Esse movimento articulado das asas assim como o apresentado por Bostwick (2000) para *Machaeropterus deliciosus* provavelmente representa um meio de anúncio territorial, porém diferentemente deste, onde funcionalmente sons mecânicos substituíram sons vocais, em *M. cayanensis* os dois sons (das asas e vocal) são feitos simultaneamente. Ademais quando esses sons são realizados de modo concomitante podemos caracterizá-los como uma forma de dueto e um modo de proporcionar um aumento da agressividade fato que corrobora com sua provável vinculação a defesa territorial (Farabaugh, 1982).

No *playback* da vocalização 2 foi freqüente a emissão da vocalização 1, manifestada 54 vezes (57% do total). Doravante tiveram freqüências intermediárias às vocalizações 5 (n=8), 14 (n=8) e 3 (n=7), e as vocalizações 7 e 8 não foram emitidas. Assim como nos testes realizados com a vocalização anterior (vocalização 1) os indivíduos se aproximaram bastante da fonte e emitiam duetos freqüentes

concomitantemente com movimentos articulados de asas, embora não emitissem uma frequência tão alta de vocalizações que a vocalização 1 (tabela 2). Em uma das oportunidades o *playback* foi iniciado com um indivíduo no interior do ninho, este saiu iniciando imediatamente o dueto após emissão anterior da vocalização 2 pelo indivíduo que estava fora do ninho.

Tabela 2 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 2.

<b>Vocalização 2</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>
Vocalização 1	54	57
Vocalização 5	8	8
Vocalização 14	8	8
Vocalização 3	7	7
Vocalização 6	7	7
Vocalização 2	3	3
Vocalização 12	3	3
Vocalização 13	3	3
Vocalização 4	2	2
Vocalização 7	0	0
Vocalização 8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100</b>

Aparentemente em um mesmo contexto da vocalização 1, é realizada a vocalização 2, a qual quando reproduzida obteve uma frequência elevada de respostas em dueto. Poderia explicar tais relações comportamentais o fato desta vocalização apresentar estrutura similar àquela emitida em dueto, diferenciando na disposição de suas notas, duração e emissão feita por apenas um indivíduo. Assim é possível que a vocalização 2 permeie comportamentos de defesa territorial.

A realização do *playback* da vocalização 3 propiciou emissões freqüentes das vocalizações 3 (n=32) e 1 (n=26), de percentuais iguais a 41 e 33%, respectivamente. Contribuíram para a alta freqüência de emissões da vocalização 3 os ocupantes do ponto C (n=10) e D (n=21), durante as emissões estes se encontravam no solo, provavelmente, a procura de alimento, ademais não foi verificada a existência de ninho no local e nem de fatores antrópicos que pudessem provocar uma maior manifestação deste tipo vocal. Diferentemente deste, nos pontos que apresentavam ninhos, os indivíduos testados mostraram-se bastante cautelosos, pois se aproximavam pouco da fonte sonora ficando camuflados entre os galhos de árvore e permaneciam longos períodos sem produzir quaisquer sons ficando apenas atentos ao local de reprodução dos sons. A vocalização 3 obteve um conjunto menor de respostas (n=7) quando comparada com as duas vocalizações anteriores (n=10), pois não foram manifestadas as vocalizações 2, 6, 7, 8 e 14 (tabela 3).

Tabela 3 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 3.

<b>Vocalização 3</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>
Vocalização 3	32	41
Vocalização 1	26	33
Vocalização 5	8	10
Vocalização 12	5	6
Vocalização 13	3	4
Vocalização 6	3	4
Vocalização 4	2	3
Vocalização 2	0	0
Vocalização 7	0	0
Vocalização 8	0	0

Vocalização 14	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

A vocalização 3 foi emitida em virtude da aproximação humana ao ninho e durante a presença de aves predadoras (a exemplo de *Buteo magnirostris*) fato que segundo Carvalho (1960) evidencia seu papel representativo de alarme. Haverschmidt (1971), também se referiu a esta vocalização como alarme designando-a “alarme falcão”, pois na presença desta ave, o grito era emitido imediatamente. Porém, em virtude da aplicação do *playback* da vocalização 3 não foi observada fuga, o que para Vielliard e Silva (2007) deveria ser observado durante reprodução de um sinal de alarme. A inexistência de mudanças mais significativas de comportamento pode estar ligada ao fato da espécie, normalmente, não se retirar do local em virtude da presença de um intruso, neste caso a espécie irá à busca do invasor e tentará expulsá-lo do local.

O *playback* da vocalização 4 obteve como resposta mais freqüente a vocalização 1, emitida em 18 oportunidades, 44% do número de respostas obtidas (n=41), tabela 4. As outras vocalizações obtiveram uma freqüência de emissão de menor ( $\leq 5$ ). As vocalizações 7 e 8 tiveram freqüências iguais a zero durante os testes realizados com a vocalização 4. A reprodução do *playback* também motivou resposta de indivíduos da espécie, vizinhos do ponto amostrado: estes responderam com a mesma forma vocal utilizada neste *playback*, imediatamente após sua reprodução, mas não chegavam a se aproximar do local ocupado pelos indivíduos que estavam sendo testados. Estes não se aproximavam da caixa amplificadora, respondiam vocalmente e mantinha-se na sua posição original sempre mostrando muita atenção aos sons reproduzidos.

Tabela 4 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 4.

<b>Vocalização 4</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>
Vocalização 1	18	44
Vocalização 5	5	12
Vocalização 2	4	10
Vocalização 3	3	7
Vocalização 13	3	7
Vocalização 6	3	7
Vocalização 4	2	5
Vocalização 14	2	5
Vocalização 12	1	2
Vocalização 7	0	0
Vocalização 8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

Em ocasião da realização do *playback* da vocalização 5 o tipo vocal mais realizado na resposta dos indivíduos foi à vocalização 1 (n=11), com o percentual de emissões (24%) sendo quase o dobro daqueles obtidos para as vocalizações 4, 6 e 14 (13%, para ambas as vocalizações), ver tabela 5. No entanto, emissões das vocalizações 7 e 8 não foram verificadas durante o experimento com o *playback*. Assim como na vocalização anterior os indivíduos mostravam bastante atenção ao *playback*, mas sempre evitando uma maior aproximação do ponto de onde eram feitas as reproduções sonoras.

Tabela 5 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 5.

<b>Vocalização 5</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>
Vocalização 1	11	24
Vocalização 4	6	13
Vocalização 14	6	13
Vocalização 6	6	13
Vocalização 12	5	11
Vocalização 3	4	9
Vocalização 5	3	7
Vocalização 13	3	7
Vocalização 2	2	4
Vocalização 7	0	0
Vocalização 8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>100</b>

No período de aplicação do *playback* da vocalização 6 foram ouvidas principalmente as vocalizações 1 (n=25), 6 (n=18), 5 (n=14) e 4 (7). O valor atingido para a vocalização de maior frequência representa 32 % das respostas conseguidas durante o teste, ver tabela 6. Diante disto, podemos notar uma alta frequência de emissões de vocalizações pertencentes a uma mesma categoria, gritos com função de contato, (vocalizações 4, 5 e 6). As respostas obtidas com a reprodução de tais tipos vocais eram imediatas, assim que se iniciava o *playback* os indivíduos amostrados respondiam posteriormente, ou às vezes simultaneamente, com uma das três vocalizações. Além disto, as respostas de ambas as vocalizações (4, 5 e 6) depois de emitidas eram acompanhadas em alguns casos (n=13) por uma gênese posterior a produção da vocalização 1.

Tabela 6 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 6.

<b>Vocalização 6</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>

Vocalização 1	25	32
Vocalização 6	18	23
Vocalização 5	14	18
Vocalização 4	7	9
Vocalização 12	6	8
Vocalização 14	5	6
Vocalização 13	2	3
Vocalização 2	1	1
Vocalização 3	1	1
Vocalização 7	0	0
Vocalização 8	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

As vocalizações 4, 5, 6, 12 e 13 constituem-se em categorias vocais diferenciados entre si pela disposição das notas e seus parâmetros físicos, emitidas em conjunto ou isoladamente. Destas, as vocalizações 4, 5 e 6 foram utilizadas durante os testes de *playback* e mostraram indivíduos sempre respondendo aos sons reproduzidos. Devido à existência de respostas com componentes da mesma categoria vocal presume-se que os indivíduos possam estar buscando contato quando buscam o autor das emissões. Segundo Vielliard e Silva (2007), no caso da produção de um sinal de contato, a resposta provocada serão alguma reação em busca da fonte. Para Vielliard (1989) sinais de contato estariam associados a informações sobre o estado fisiológico, posição social dos indivíduos, de deslocamento em aves gregárias ou permitem a coesão dos grupos em aves sociais. Apesar disso, a alta frequência da vocalização 13 durante os testes com o dueto sugere que esta vocalização possa sustentar uma função alarmista e não apenas de contato. Isto pode ser provocado por mudanças sutis em seus parâmetros físicos (duração e frequência) em comparação com as demais vocalizações (4, 5, 6, e 12) proporcionando com isso sua inserção em diferentes contextos comportamentais.

As respostas vocais foram pouco freqüentes durante a realização do *playback* da vocalização 7, ver tabela 7. As vocalizações produzidas pelos indivíduos que se encontravam no local consistiram nas emissões das vocalizações 3 (n=5), 4 (n=3), 1 (n=2) e 2 (1). A vocalização 3 representou, então, quase a metade (45%) do total de vocalizações na resposta ao *playback*. Os indivíduos poucas vezes mostraram-se atentos a realizações dos testes, em sua maioria não apresentaram mudança de comportamento continuando as atividades realizadas antes da realização do *playback*, quando mostraram atenção e emitiam resposta vocal, logo retomavam suas atividades. Em decorrência disso este foi o *playback* que obteve menos respostas vocais (4), onde sete vocalizações (vocalizações 5, 6, 7, 8, 12, 13 e 14) não foram manifestadas.

Tabela 7 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 7.

<b>Vocalização 7</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>
Vocalização 3	5	45
Vocalização 4	3	27
Vocalização 1	2	18
Vocalização 2	1	9
Vocalização 5	0	0
Vocalização 6	0	0
Vocalização 7	0	0
Vocalização 8	0	0
Vocalização 12	0	0
Vocalização 13	0	0
Vocalização 14	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

O *playback* da vocalização 7 apesar do pouco número de respostas obtidas refere-se a uma categoria da vocalização 3 diferindo apenas nas formas como foram emitidas as notas, neste caso dois indivíduos emitiram as notas quase simultaneamente. Mesmo com tal acontecimento presume-se que o contexto no qual esteja relacionada seja o mesmo apresentado para a vocalização 3.

Os testes com *playback* realizados para a vocalização 8 obtiveram uma ampla variedade de respostas (Vocalizações 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8), porém as emissões foram pouco freqüentes (tabela 8). A vocalização com maior número de emissões foi à vocalização 5 (n=4), seguida pelas vocalizações 1 (n=3) e 3 (n=2). Esses valores correspondem percentualmente a 31, 23 e 15%, respectivamente, do número total de emissões (n=13) por ventura da aplicação do teste. As vocalizações 2, 4, 6 e 8 foram ouvidas em uma ocasião cada uma. Outrora as vocalizações 7, 12, 13 e 14 não tiveram sua emissão verificada durante os testes. Em um dos testes no ponto F, o *playback* foi iniciado com um indivíduo no ninho. Embora tenha apresentado uma variedade de respostas durante a aplicação do *playback*, a reprodução da vocalização não refletiu em uma atenção maior por parte dos indivíduos, mostravam certa estranheza inicial onde pareciam localizar a fonte de emissão, mas logo deixavam de responder ao teste. Mesmo quando as reproduções vocais eram efetuadas em locais onde havia ninho da espécie, os indivíduos não mostravam maior reação ao *playback*. Em seis oportunidades o teste foi iniciado com um dos indivíduos no ninho, em todas as ocorrências o indivíduo saiu imediatamente do ninho e por duas vezes se juntou ao indivíduo que estava nas proximidades para o canto em dueto (vocalização 1).

Tabela 8 – Respostas e números de emissões vocais durante a realização de *playback* da vocalização 8.

<b>Vocalização 8</b>		
<b>Respostas</b>	<b>No. de emissões</b>	<b>%</b>
Vocalização 5	4	31
Vocalização 1	3	23
Vocalização 3	2	15
Vocalização 2	1	8
Vocalização 4	1	8
Vocalização 6	1	8
Vocalização 8	1	8
Vocalização 7	0	0
Vocalização 12	0	0
Vocalização 13	0	0
Vocalização 14	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

A baixa freqüência de respostas obtidas para a vocalização 8 mostra a peculiaridade na emissão desta vocalização. Ela representa uma comunicação íntima entre o macho e a fêmea ou entre o grupo familiar durante o período de nidificação não havendo, portanto - como verificado no emprego da técnica de *playback* - manifestação desta vocalização fora do contexto familiar. Presume-se que a principal função seja a de orientar os membros da família de sua permanência ou ausência no interior do ninho através de emissões realizadas logo após sua entrada no ninho e em pequenos intervalos de tempo enquanto este ainda estiver nele.

Na maioria dos testes de *playback* realizados à freqüência de emissões de vocalizações por parte dos indivíduos testados diminuía em relação ao momento de aplicação do teste. Os indivíduos que outrora se mostraram bastantes agitados durante o *playback* retomavam o seu estado anterior aos testes, voltando sua atenção para outras atividades (nidificação, forrageamento, por exemplo). Contudo, quando realizados testes com as vocalizações 1 e 2 os indivíduos mesmo após o termino dos testes continuam bastante ativos, pois buscam incessantemente pela fonte do *playback* com suas incursões próximo ao alto falante e manifestações

vocais, principalmente da vocalização 1 (n=12), além da gênese das vocalizações 4 (n=4), 6 (n=3), 12 (n=5) e 14 (n=5).

### 5.3. LEVANTAMENTO QUANTITATIVO

Foi marcado um total de 14 pontos no campus da UFPA e através de sorteios dos pontos realizaram-se 25 amostragens com a obtenção de 88 contatos para indivíduos da espécie, obtidos visual ou auditivamente a partir de sua localização. Realizaram-se cinco amostras por dia de observação, com duração de vinte minutos em cada ponto com as mesmas sendo iniciadas por volta das 06h00 e finalizadas até as 08h45.

A proporção de cada espécie na comunidade pode ser estimada através do IPA, neste correlaciona-se o número médio de contatos da espécie com o número total de amostras. O IPA da espécie amostrada foi igual a 3,52. A partir do valor de IPA infere-se que a espécie apresenta-se bastante abundante no campus o que corrobora com seu *status* de espécie comum. Este valor pode variar entre espécies com a real abundância da espécie, além de diferenças nos padrões de atividade e distribuição (Almeida, 2002).

Foram verificadas também as formas de contatos obtidos (visual, auditivo, visual/ auditivo) para a espécie durante as amostragens, estas corresponderam há um tempo total de 08h30min. Dos 88 contatos foi à maioria exclusivamente auditiva (n=42), seguida pelo visual/auditivo (n=38) e caracterizado como contato menos freqüente aqueles obtidos apenas por intermédio da visão (n=8). A prevalência de contatos exclusivamente auditivos é normal quando se trabalha com aves, pois em muitos casos sua visualização é dificultada por diversos obstáculos (árvores, edificações, etc.), ao passo que sua vocalização facilita a obtenção de contato.

Simon *et al.*(2007) atribuiu a aquisição de um número maior de contatos visuais em relação ao auditivo pela existência de espécies de paisagens abertas que seriam registradas com um menor esforço através do método visual. No presente trabalho apesar da ave estudada ser tipicamente encontrada em áreas abertas notou-se uma predominância de contatos auditivos. Em termos numéricos pode-se dizer que diferentes tipos de contatos se suplantam (Simon, 2000).

#### 5.4. HORÁRIO DE PREFERÊNCIA DE CANTO

Verificamos as freqüências de emissões correspondentes a quatro vocalizações distintas (canto - fig. 8; grito 1- fig. 10; grito 2 - figuras 11 e 12 e “outros gritos”, no período de 5h30 as 19h35), representando um total de 26 categorias de horários.

As vocalizações classificadas como “outro grito” é representado pelas vocalizações 6 e 7 (figuras 13 e 15, respectivamente). Além destas foi verificada uma outra forma de grito emitida durante a coleta de dados (n=2), porém, esta não foi registrada por meio de gravações permanecendo, assim, restrita as análises estatísticas. As vocalizações 2, 8 e 9 (figuras 9, 15 e 16, respectivamente) apesar de representarem também formas de gritos, não foram utilizadas para análises de freqüências de emissão, pois essas não foram manifestadas no momento da amostragem.

Observou-se uma predominância de emissão da vocalização 1 no intervalo das 09h00 às 11h55, o qual apresentou um pico máximo de 6 emissões às 11h20. O grito 1 foi emitido o máximo de vezes (18) às 13h05. Já na categoria “outros gritos”, as vocalizações foram emitidas 7 vezes por volta das 14h50. O grito 2 foi emitido uma vez (às 06h05, 14h15 e 15h25) e duas vezes (às 06h40 e 10h10)

durante um dia de amostragem apresentando uma baixa frequência de emissão (figura 27 e tabela 11).

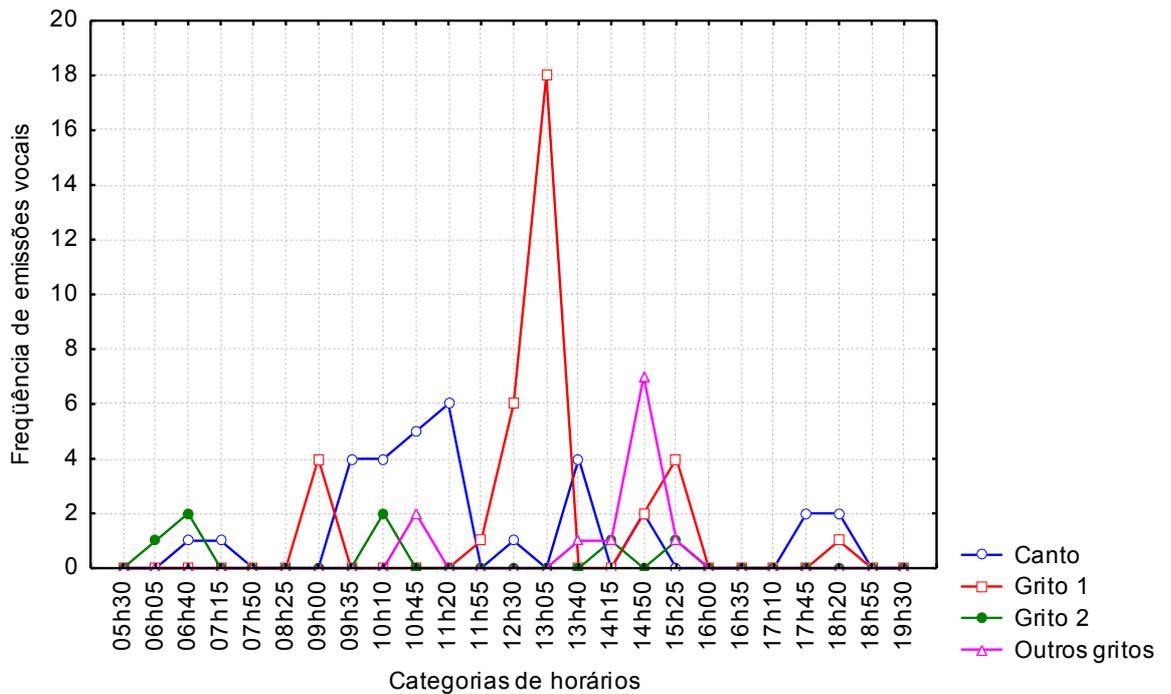


Figura 27 - Frequência de emissões vocais com relação a categorias de horários.

A vocalização que apresentou maior frequência de ocorrência foi o grito 1 (média = 1,44), enquanto o grito 2 apresentou frequência de ocorrência igual a 0,28 representando, assim, a vocalização menos freqüente. A média total da frequência das vocalizações foi de 3,48, ver tabela 9.

Tabela 9 - Análises estatísticas das vocalizações observadas.

Descrições estatísticas

	N	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
<b>Canto</b>	25	1,28	0	6,0	1,86
<b>Grito 1</b>	25	1,44	0	18,0	3,80
<b>Grito 2</b>	25	0,28	0	2,0	0,61
<b>Outros gritos</b>	25	0,48	0	7,0	1,45
<b>total de vocalizações</b>	25	3,48	0	18,0	4,25

O gráfico da figura 28 apresenta o comportamento vocal com relação a quatro categorias de horários: manhã horário 1 (05h30 à 09h05); manhã horário 2 (09h35 à 12h35); tarde horário 1 (13h05 à 16h05) e tarde 2 (16h35 à 19h35). Neste sentido, verificou-se uma concentração do número de observações entre o horário manhã 2 e horário tarde 1.

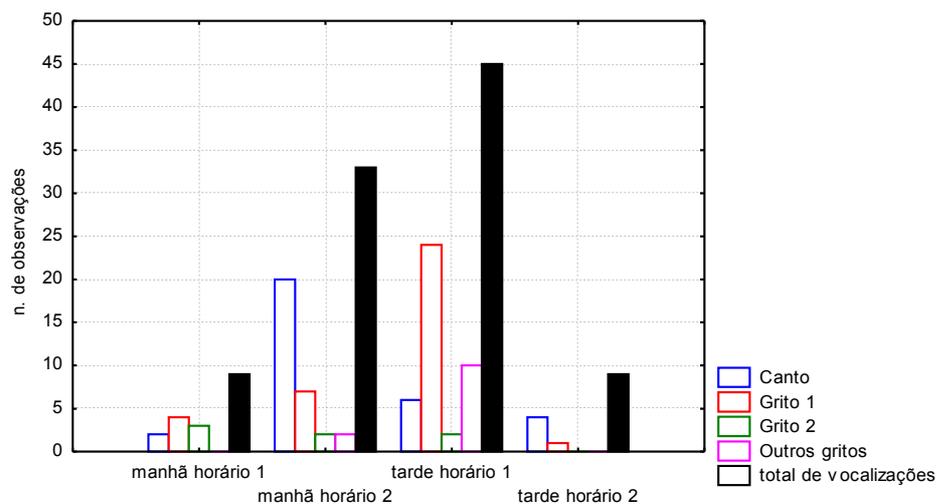


Figura 28 - Gráfico demonstrativo do número de observações em relação aos contatos auditivos obtidos para as vocalizações estudadas (canto, grito 1, grito 2

e outros cantos) em 4 categorias de horários de observação (manhã horário 1 e 2; tarde horário 1 e 2).

Realizamos uma análise de conglomerados para verificarmos se os dados relativos aos horários de preferência de emissão de canto se agrupam de forma que se possam identificar classes de horários definidas por este parâmetro. Utilizando como método de medida de distância a distância Euclidiana e o método “complete linkage” como regra de ligação, o qual se baseia na maior distância entre os objetos em questão, produz o dendrograma da figura 29 com o auxílio do programa de computador Statistica 7.1. Desta forma, os horários foram divididos em três grupos: um que inclui o horário de 13h05, o segundo que inclui o horário de 14h50 e último que corresponde ao restante dos horários. O primeiro grupo representa o horário que apresentou a maior frequência do grito 1 (18 emissões), o seguinte contém a segunda maior frequência, isto foi influenciado pelas emissões de outros gritos (7 emissões) e os demais apresentam as outras frequências de emissões.

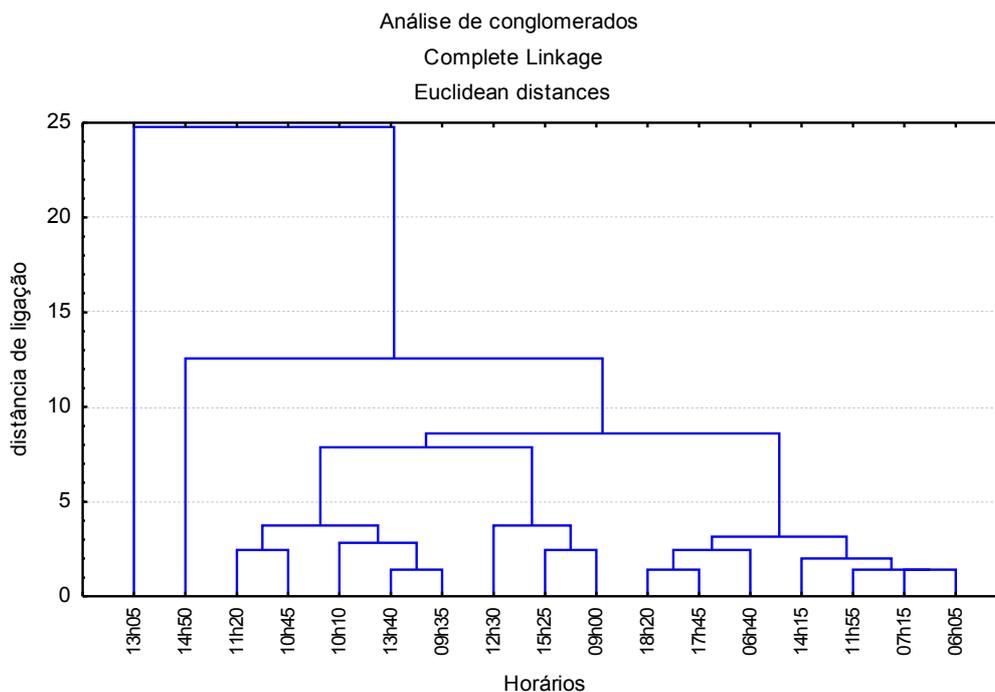


Figura 29 – Dendrograma para as categorias de horários utilizando como parâmetro as formas de vocalizações e suas freqüências de emissões. Foram encontradas três classes de horários (grupo 1: 13h05; grupo 2: 14h50 e grupo 3: restante dos horários) resultante dos parâmetros analisados.

Fizemos ainda uma análise com relação à composição dos agrupamentos, e neste sentido, através de outro tipo de análise de conglomerados, na qual estabelecemos como condicionante a formação de três agrupamentos (cluster 1, 2 e 3), obtivemos os conjuntos apresentados na figura 30 e tabela 10. Os membros do cluster 1 correspondem a grupos que apresentam as maiores freqüências de emissões, seguido dos que apresentam emissões menos freqüentes (cluster 2 e 3 nesta ordem).

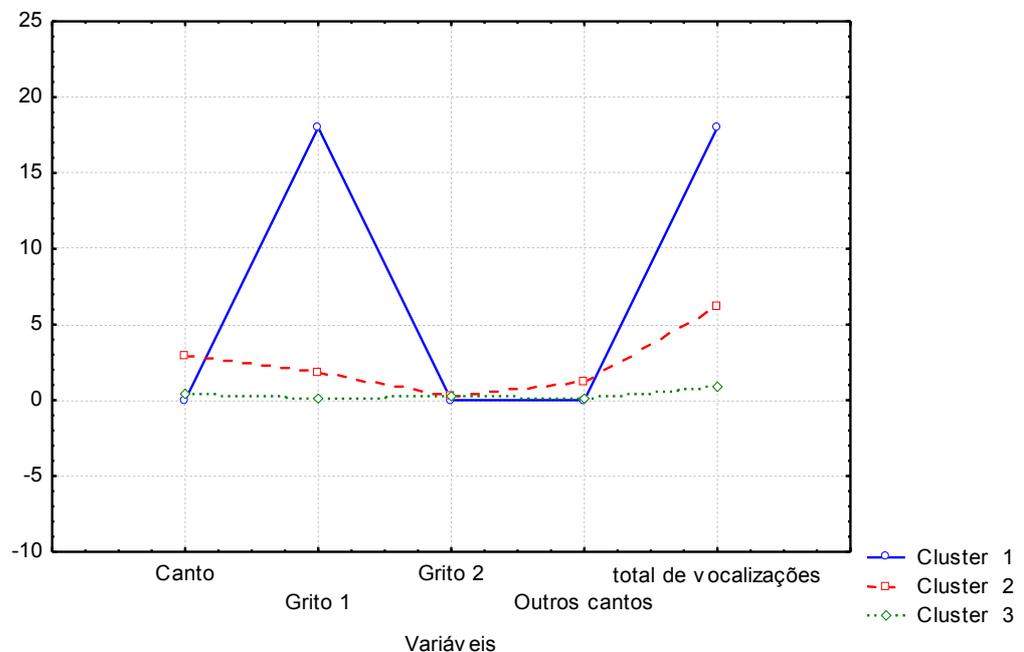


Figura 30 – Agrupamentos de freqüências de emissão em relação as suas variáveis.

Tabela 10 - Membros dos clusters e distâncias para o respectivo centro do conjunto.

	Distance
13h05	0,00
	Distance
09h00	1,99
09h35	1,48
10h10	1,32
10h45	1,34
11h20	1,70
12h30	2,17
13h40	1,10
14h50	3,38
15h25	1,66
	Distance
05h30	0,45
06h05	0,38
06h40	1,26
07h15	0,31
07h50	0,45
08h25	0,45
11h55	0,45
14h15	0,76
16h00	0,45
16h35	0,45
17h10	0,45
17h45	0,89
18h20	1,26
18h55	0,45
19h30	0,45

Contudo, foi realizado o Teste t (tabela 11), para verificar a existência de diferenças significativas entre os agrupamentos. De acordo com o teste, observou-se a inexistência de diferenças significativas quanto às freqüências de emissões das vocalizações ao longo das categorias de horários.

Tabela 11 - Teste t realizado para verificar a existência de diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os agrupamentos.

	Média	Desvio Padrão	N	t	G. liberdade	p
<b>Canto</b>	8,00	8,16	4	-1,30	3	0,28
<b>Grito 1</b>	9,00	10,29	4	-1,27	3	0,29
<b>Grito 2</b>	1,75	1,26	4	0,60	3	0,59
<b>Outros cantos</b>	3,00	4,76	4	-0,21	3	0,84
<b>Total de vocalizações</b>	24,00	18,00	4	-2,40	3	0,10

É conhecido que as aves apresentam-se mais ativas, vocalizando com maior freqüência nas primeiras horas da manhã e no final da tarde, entretanto, sabe-se que há preferências quanto ao horário para vocalização e que esta pode estar ligada ao grau de claridade crepuscular, onde a espécie tem uma preferência para a emissão da vocalização (Silva, 2004). Provavelmente, fatores comportamentais, a exemplo do *stress* provocado pela presença de intrusos nas proximidades do local de nidificação, possam influenciar nas freqüências de emissões. A grande freqüência do grito 1 (gritos de alarme) às 13h05 pode ter sido motivada pelo maior movimento de pessoas na hora do almoço e pela presença de um ninho ativo com filhotes ( $n=3$ ) no ponto amostrado. No período de amostragem havia 4 ninhos ativos (2 com a presença de filhotes e 2 sem a presença de filhotes), os quais, três

estavam situados no campus básico e um no campus profissional, o que pode ter gerado mudanças em relação ao seu comportamento de canto.

## 5.5. ASPECTOS REPRODUTIVOS

Foram registrados nove ninhos no Campus, além de um ninho registrado em Santa Bárbara do Pará.

O primeiro ninho encontrado (N1) foi rapidamente abandonado pelo casal, os quais ainda faziam reaproveitamento do material usado para sua construção levando-o para que fossem usados na nova nidificação.

A presença do ninho dois (N2) foi verificada no dia 13/10/2006 e até o dia 14/11/2006 não havia sido observada a presença de filhotes, o casal, porém, esteve sempre nas proximidades do ninho, e em muitos casos defendendo-o contra intrusos.

Os filhotes do ninho três (N3), já haviam nascido quando este foi observado. Havia três filhotes com o casal, contudo, posteriormente, apenas dois filhotes foram avistados. Os pais alimentavam freqüentemente os filhotes que vocalizavam sem cessar, e aparentemente se preparavam para um novo investimento reprodutivo, pois um indivíduo foi visto entrando no mesmo ninho usado anteriormente.

O quarto ninho encontrado (N4), localizava-se em Santa Bárbara do Pará. Nele apenas um dos indivíduos foi visto coletando material para o ninho, o qual parecia finalizado externamente, restando apenas terminar a adequação do seu interior. As observações mostram que provavelmente apenas um indivíduo participava da incubação, provavelmente a fêmea. O indivíduo que se encontrava no interior do ninho buscava uma posição próxima à entrada e alguma vez saiu e

ajudou na proteção do local de nidificação. Em um episódio de defesa territorial o indivíduo que se encontrava no interior do ninho afugentou um indivíduo da espécie *Legatus leucophaeus* depois de investidas mal sucedidas do indivíduo que se encontrava fora do ninho. Foram colocados quatro ovos e destes nasceram dois filhotes, contudo após um intervalo de uma semana foi verificada a presença de apenas um filhote no ninho.

O tempo de acompanhamento do ninho cinco (N5) foi relativamente curto, após a primeira observação o casal abandonou o local, e nesse tempo não se verificou a presença de filhotes.

O casal do ninho seis (N6) era o mesmo casal de N2. Estes construíram o novo ninho nas proximidades do anterior (aproximadamente 7m a sul), e existe a possibilidade de terem usado parte do material do primeiro, que se apresentava semidestruído.

Verificamos a existência de três filhotes no ninho sete (N7). Em uma das observações os pais foram vistos alimentando um filhote, havia um revezamento na tarefa, eram realizados vôos curtos a partir de um fio para a captura de insetos, em seguida realizava-se a alimentação do filhote.

O oitavo ninho encontrado (N8), não apresentou a entrada lateral característica dos demais. Além disso, este ninho também foi o único a ser construído sobre um material não natural, localizado na janela de um dos blocos de aula no espaço entre o ar-condicionado e a parede.

O ninho nove (N9) ainda estava em fase de construção, e assim como foi observado em N4 apenas um indivíduo participou da construção. A árvore na qual o ninho estava sendo construído comportava outros ninhos (três no total) com características comuns aos fabricados pela espécie.

Foi encontrado mais um ninho (N10), o qual pode pertencer ao casal do N3, os quais há pouco tempo tiveram a árvore onde se localizava seu ninho retirado,

a distância aproximada da árvore para o ninho é de aproximadamente 5 m em direção ao norte.

Ambos os membros do casal foram observados participando da construção do ninho, defesa do local de nidificação contra intrusos e alimentação dos filhotes. Assim como o observado por Carvalho (1960), consideramos que somente um dos indivíduos (provavelmente a fêmea) participa da incubação dos ovos, pois durante as observações, o mesmo indivíduo era visto entrando e saindo do ninho, enquanto o outro ficava pousado em espécies vegetais encontradas nas proximidades. Indivíduos desta espécie provavelmente nidificam duas vezes por ano (Carvalho, 1960), os casais aparentemente se preparavam para um segundo investimento reprodutivo, no qual utilizavam o mesmo ninho da primeira ninhada, ou construíam um novo ninho, este podia ser construído na mesma árvore ou em uma árvore próxima. Apenas um ninho foi construído sobre uma estrutura não natural, o que demonstra a preferência da espécie por estruturas vegetais para realização de sua nidificação.

## 6. CONCLUSÃO

Esse repertório vocal mostra que generalizações não podem ser feitas quando nos referimos às espécies representantes dos Passeriformes Suboscines, espécies cujos cantos são considerados estereotipados, com pouca ou nenhuma variação individual ou populacional e desta forma determinados geneticamente, sem que haja necessidade de aprendizagem para que cumpra sua função (Silva, 1995).

O processo ontogênico baseado na determinação genética do canto permite desenvolver sistemas de comunicação cuja estratégia é de usar os sinais mais simples e estereotipados possíveis. As estruturas sonoras espécies de caráter estereotipado nem sempre são simples. Apesar do determinismo genético, os sons emitidos por uma espécie mostram uma diversidade funcional e estrutural (Vielliard, 2004). Esses aspectos podem ser aqueles observados durante a descrição do repertório vocal de *Myiozetetes cayanensis*, (Passeriformes Suboscines) que

apresentou uma ampla variedade de sinais sonoros e contextos comportamentais a eles relacionados.

Posteriores coletas de dados sonoros podem, ainda, adicionar novos sinais sonoros ao repertório vocal da espécie. Também seria de interesse entender qual a contribuição de cada membro do casal durante o *playback* e se suas parcelas de contribuição teriam, ou não funções distintas, além de verificar como ocorre o processo de aprendizagem (ontogênese) vocal que origina o dueto.

A elevada abundância da espécie corrobora com dados obtidos em estudo da avifauna do campus da UFPa onde a frequência de ocorrência da espécie foi uma das mais elevadas, sendo observada a presença desta em 90% das observações (n=36) (Brcko, *et al.*, 2008). Isto atribui a *M. cayanensis* um caráter de espécie residente e comum.

A espécie estudada apresentou maiores picos de frequências de emissões em horários não habitualmente tidos, em aves, como preferenciais para vocalizar, pois exibiram menores frequências ao amanhecer e no anoitecer. Diante do exposto, seria necessário um esforço de campo maior enfocando as atividades diárias desenvolvidas pela espécie, para que fossem verificados os fatores que influenciam a dinâmica de sua vocalização.

Provavelmente, em função do amplo repertório vocal apresentado pela espécie e das inúmeras interações intra e interespecíficas apresentadas em diversos contextos comportamentais diferentes não verificamos diferenças significativas quanto às frequências de emissões das vocalizações ao longo das categorias de horários. Deve-se considerar ainda a influência de fatores ambientais diversos sobre as frequências de emissões correspondentes a quatro vocalizações distintas, embora sejam identificados padrões de emissões diferentes, como a predominância de emissão da vocalização 1 no intervalo das 09h00 às 11h55.

A cooperação observada entre os cônjuges na maior parte das atividades realizadas durante o período reprodutivo pode contribuir para o sucesso da espécie em um ambiente altamente modificado como o urbano, garantindo o retorno do alto investimento envolvido na nidificação.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. de C. **Estrutura de comunidades de aves em áreas de cerrado da região nordeste do estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2002. 132p.

BALL-MARSHALL, L.; MANN, N. & SLATER, P. J. B. Multiple functions to duet singing: hidden conflicts and apparent cooperation. **Animal Behaviour**, **71**: 823–831. 2006.

BLONDEL, J.; FERRY, C. & FROCHOT, B. La méthode des indices poctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d' avifaune par "stations d'écoute". **Alauda**, **38**: 55-71. 1970.

BOSCOLO, D.; METZGER, J. P. & VIELLIARD, J. M. E. Efficiency of playback for assessing the occurrence of five bird species in Brazilian Atlantic Forest fragments. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **78**: 629– 644. 2006.

BOSTWICK, Display behaviors mechanical sounds, and evolutionary relationships of the club-winged manakin *Machaeropterus deliciosus*. **The Auk**, **117**:465–478. 2000.

BRCKO, I. C.; FERRAZ, D. O.; COSTA, P. C. R. & SILVA, M. L. Avifauna do campus Guamá da Universidade Federal do Pará, Belém-PA. In: **Congresso Brasileiro de Ornitologia**, **16**, 2008, Palmas. Livro de resumos do XVI Congresso Brasileiro de Ornitologia. Palmas: UFT, 1998. p. 312.

CAREW, T. J. Behavioral neurobiology. Massachussets: Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Ma, 2000. 419p.

CESTARI, C. A atração de aves em resposta ao *playback* de *Habia rubica*: informações complementares sobre o papel da espécie para coesão de bandos

mistos na Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP. **Atualidades Ornitológicas**. No. **136**. 2007.

CODEM, Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém. Ortofotos Município de Belém e Áreas Urbanas e de Expansão Urbana. Fotografia Aérea Transformada Através de Projeção Ortogonal. 1998. 1 mapa, color, 6.56cm x 8.28cm.

DAWKINS, M. S. **Explicando o comportamento animal**. São Paulo: Manole Ltda., 1989. 159p.

CARVALHO, C. T. de. Comportamento de *Myiozetetes cayanensis* e notas biológicas sobre espécies afins (Passeres, Tyrannidae). **Papéis avulsos do Departamento de Zoologia**, **14**: 121-132. 1960.

FANDIÑO-MARINHO, H. **A comunicação sonora do Anu-branco Guira guira**. Campinas: Editora Unicamp, 1989. 302p.

FARABAUGH, S. M. The ecological and social significance of duetting. In: **Acoustic communication of birds**. Kroodsma, D. E., Miller, E. H. & Ouellet, H (eds.). New York. Academic press, 1982. Cap. 4, p.85-108.

FICKEN, M. S. & POPP, J. A comparative analysis of passerine mobbing calls. **The Auk** **113**: 370-380. 1996.

FRISCH, J. D. & FRISCH, C. D. Aves brasileiras e plantas que as atraem. 3a edição. 2005. 1 fot., color. 5.88cm x 4.79cm.

GUNN, J. S. Playbacks of mobbing calls of black-capped chickadees as a method to estimate reproductive activity of forest birds. **J. Field Ornithol.**, **71**:472–483. 1999.

HAVERSCHMIDT, F. Notes on the life history of the rusty-margined flycatcher in surinam. **The Wilson Bulletin**, **83**: 124-128. 1971.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2007). **Banco de dados de Santa Bárbara do Pará**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em: 16 jun. 2006.

KREBS, J.R. & DAVIES, N. B. **Introdução à ecologia comportamental**. Blackwell: Scientific Publications., 1996. 420p.

LANGMORE, N. Vocal duetting: definitions, discoveries and directions. **Trends in Ecology & Evolution**, **17**: 451-452. 2002.

LEGERI, D. W. & MOUNTJOY. Geographic variation in song of the bright-rumped Attila (Tyrannidae: *Attila spadiceus*): implications for species status. **The Auk**, **120**: 69-74. 2003.

LEIN, M. R. & HAINES, V. A. Evolution of songs in the flycatcher genus *Empidonax* (Tyrannidae). **Journal of Ornithology**, **147**: 201-201.2006.

MATHEVON, N., AUBIN, T., VIELLIARD, J. M. E., SILVA, M. L., SEBE, F., BOSCOLO, D. Singing in the Rain Forest: How a Tropical Bird Song Transfers Information. **Plos one**, **3**: 1-1580. 2008.

NUNES, M. F. C. & BETINI, G. S. Métodos de estimativa de abundância de psitacídeos. In: **Ecologia e conservação de psitacídeos no Brasil**. Galetti, M. & Pizzo, M. A. (eds.). Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002. p. 99-112.

PARKER, T. A. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. **Auk**, **108**: 443-444. 1991.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M. & HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu editora., 2003. 699p.

SCOTT, F. L. & LEIN, M.R. Song variation in a population of Alder Flycatchers. **J. Field Ornithol.**, **75**: 146-151. 2004.

SEPLAN. **Novo Município Paraense, N°33**. Santa Bárbara do Pará. Governo do Pará. Belém. CEJUP. 1993.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira., 1997. 862p.

SILVA, M. L. Estereotipia e versatilidade nos cantos das aves: os padrões de canto em sabiás e outras aves. **Anais de Etologia**, **13**: 133-147. 1995.

SILVA, M. L. **Estrutura e organização de sinais de comunicação complexos: o caso do Sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris* (Aves, Passeriformes, Turdinae)**. Tese (Doutorado em Neurociências e Comportamento). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001. p.174.

SILVA, M. L. & VIELLIARD, J. M. E. A aprendizagem vocal em aves: evidências comportamentais e neurobiológicas. In: **Estudos do Comportamento II**. Grauben Assis, Regina Brito e William Lee Martin (eds.). Belém: Editora da UFPA, 2007.

SILVA, M. L.; BAUDET, G. SIGRIST, T. & VIELLIARD, J. Descrição do comportamento de corte do Dançarino-de-coroa-vermelha *Machaeropterus regulus* (Aves, Pipridae). **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão**, **12**: 171-188. 2000.

SILVA, R. S. da. **Comportamento de canto do capitão-da-mata *Lipaugus vociferans* em fragmento florestal em Princesa do Xingu, Altamira, Pa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Pará, Belém. 2004. 31p.

SIMON, J. E. Composição da avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa-ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, 11/12: 149-170. 2000.

SIMON, J. E; LIMA, S. R. & CARDINALI, T. Comunidade de Aves no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24: 121-132. 2007.

VIELLIARD, J. M. E. Uso da bioacústica na observação de aves. In: **II Encontro Nacional de Anilhadores**. Coelho, E. P. (eds.). Rio de Janeiro: Aves, 1987. p.98-119.

VIELLIARD, J. M. E. O registro dos sinais de comunicação sonora em aves: parâmetros etológicos e teste de *play-back*. In: **Encontro Anual de Etologia**, 7, 1989. Botucatu. Anais do Encontro Anual de Etologia. Botucatu: UNESP, 1989. p. 134-148.

VIELLIARD, J. M. E. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. **Anais da Acad. Bras. Ciências**, 72: 323-330. 2000.

VIELLIARD, J. M. E. A diversidade de sinais e sistemas de comunicação sonora na fauna brasileira. In: **Seminário Música Ciência Tecnologia**, 1, 2004. São Paulo. **Acústica Musical**. São Paulo: USP, 2004. p. 145-152.

VIELLIARD, J. M. E. & SILVA, M. L. da. A Bioacústica como ferramenta de pesquisa em Comportamento animal. In: **Estudos do Comportamento II**. Grauben Assis, Regina Brito e William Lee Martin (eds.). Belém: Editora da UFPA, 2007.