

Aline Machiavelli

SONOGRAFIA DE *Schiffornis virescens* (AVES: TYRANNI: TITYRIDAE) NO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido(a) ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do Grau
de Bacharelado e Licenciatura em
Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Alexandre Paulo
Teixeira Moreira

Florianópolis
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Machiavelli, Aline

Sonografia de *Schiffornis virescens* (Aves: Tyranni: Tityridae) no estado de Santa Catarina, Brasil / Aline Machiavelli ; orientador, Alexandre Paulo Teixeira Moreira - Florianópolis, SC, 2014.

86 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Aves. 3. Bioacústica. 4. Sonografia. I. Moreira, Alexandre Paulo Teixeira. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Aline Machiavelli

**SONOGRAFIA DE *Schiffornis virescens* (AVES: TYRANNI:
TITYRIDAE) NO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharela e Licenciada em Biologia”, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Florianópolis, 24 de novembro de 2014.

Prof.^a Maria Risoleta Freire Marques, Dr.^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Alexandre Paulo Teixeira Moreira
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo César de Azevedo Simões Lopes, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Selvino Neckel de Oliveira, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho, em primeiro lugar aos meus pais, que sempre me apoiaram em todas as escolhas, e a todos os professores, colegas e amigos que de alguma forma contribuíram para essas escolhas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Alexandre Paulo Teixeira Moreira, que aceitou ser meu orientador nesse trabalho, e a toda equipe do Laboratório de Bioacústica da Universidade Federal de Santa Catarina, em especial aos que participaram das coletas nas quais foram realizadas as gravações que foram utilizadas nesse trabalho e também a todos os que participaram da identificação das vocalizações da espécie estudada dentro de todas as gravações.

RESUMO

A bioacústica é um campo que alcançou grande destaque dentro da ornitologia e é de grande importância tanto para compreender a biologia e comportamento de aves, quanto para aplicações práticas, como na conservação e manejo de espécies. O presente trabalho, busca descrever os padrões sonográficos do Flautim (*Shciffornis virescens*) através do estudo detalhado de suas vocalizações em três diferentes populações do Estado de Santa Catarina. Foram mensurados os valores de frequência máxima e mínima da frase, duração da frase, número de notas, intervalo entre frases, frequência inferior e superior de cada nota, tempo de duração da nota, intervalo entre notas, frequência dominante da nota e calculados os valores de banda e razão entre banda e duração tanto para a frase quanto para cada uma das notas de 64 amostras do Arquivo Bioacústico Catariense, contendo vocalizações da espécie estudada. Foi encontrada variação no canto de *S. virescens*, tanto no número de notas quanto nas características de cada nota e no canto como um todo. Entretanto, foi possível identificar padrões que se mantiveram estáveis, principalmente na primeira nota do canto. Foi possível também determinar um tipo de canto, contendo três notas, que se manteve estável nas amostras em que foi encontrado. Assim, o presente trabalho apresenta a primeira descrição detalhada do canto da espécie *Schiffornis virescens*.

Palavras-chave: Bioacústica, Aves, Flautim, Sonograma, vocalização, canto, Suboscines

ABSTRACT

Bioacoustics is a field that has reached great significance within ornithology and is of great importance both to comprehend birds biology and behavior and for practical applications, such as management and conservation of species. The present study aims to describe sonographic patterns of the Flautim (*Schiffornis virescens*) through the detailed study of its vocalizations in three populations of Santa Catarina state, in Brazil. Values of phrase maximum and minimum frequency, phrase duration, number of notes, between phrases interval, note inferior and superior frequency, note duration time, between notes interval, note dominant frequency were measured and values of bandwidth and bandwidth to duration ratio were calculated for the phrases and notes of 64 samples from the Arquivo Bioacústico Catarinense (Bioacoustics archive of Santa Catarina) which contained vocalizations belonging to the studied species. The results indicate variation in Flautim's song, both in the number of notes and note characteristics and in the song as a whole. However, it was possible to identify stable patterns, especially in the first note of the song. It was also possible to identify a song type, with three notes, which remained stable in the samples in which it occurred. Thus the present work is the first detailed description of *Schiffornis virescens* song.

Keywords: Bioacoustics, Aves, Flautim, Sonogram, Vocalization, Song, Suboscines.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espécie foco do estudo, Flautim (*Shiffornis virescens*) (foto: SANCHES, 2014).

Figura 2 – Áreas onde foram realizadas as gravações no estado de Santa Catarina, sul do Brasil.

Figura 3 – Número de notas por frase do canto de *Shiffornis virescens*.

Figura 4 – Sonogramas de cantos de *Shiffornis virescens* com 2, 3, 4, 6 e 7 notas.

Figura 5 – Exemplos de escalas encontradas. a) Escala descendente côncava. b) Escala ascendente côncava. c) Escala levemente convexa d) Escala convexa. e) Escala irregular. A frequência é apresentada em Hertz (Hz) e o tempo em segundos (s).

Figura 6 – Escala gerada a partir das médias das frequências dominantes e intervalo entre notas de todas as notas.

Figura 7 – Exemplos de sonogramas do canto com três notas (canto simples).

Figura 8 – Escala gerada a partir das médias das frequências dominantes e dos intervalos entre notas do canto simples.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Parâmetros sonográficos do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de duração da frase (DF), frequência máxima da frase (MAX), frequência mínima da frase (MIN), banda da frase (BAN), razão entre banda e duração (RBD), intervalo de tempo entre frases (IF), e número de notas da frase (NNOT). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = número amostral..... 34
- Tabela 2** – Resultados dos parâmetros analisados para a primeira nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....38
- Tabela 3** – Resultados dos parâmetros analisados para a segunda nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....39
- Tabela 4** - Resultados dos parâmetros analisados para a terceira nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....40
- Tabela 5** – Resultados dos parâmetros analisados para a quarta nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....41
- Tabela 6** – Resultados dos parâmetros analisados para a quinta nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão

entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....42

Tabela 7 – Resultados dos parâmetros analisados para a sexta nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota e razão entre banda, duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....43

Tabela 8 – Resultados dos parâmetros analisados para a sétima nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....44

Tabela 9 – Resultados para os parâmetros analisados para a frase do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*) Valores de tempo de duração da frase (DF), frequência máxima (MAX), frequência mínima (MIN), banda (BAN), razão entre banda e duração (RBD). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....46

Tabela 10 – Resultados para os parâmetros analisados para a primeira nota do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, Vmin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....47

Tabela 11 – Resultados para os parâmetros analisados para a segunda nota do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; Vmax = Valor máximo, Vmin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....48

Tabela 12 – Resultados para os parâmetros analisados para a terceira nota do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; Vmax = Valor máximo, Vmin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.....49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BAND – Banda
CCB – Centro de Ciências Biológicas
CV – Coeficiente de Variação
Dif. – Diferença entre valores máximo e mínimo
DOM – Frequência Dominante da Nota
DP – Desvio Padrão
DUR – Duração da Frase
ECZ – Departamento de Ecologia e Zoologia
IF – Intervalo entre Frases
INF – Frequência Inferior da Nota
MAX – Frequência Máxima da Frase
Med – Média
MIN – Frequência Mínima da Frase
N – Número amostral
RBD – Razão entre Banda e Duração
RPPN - Reserva Particular de Patrimônio Natural
SUP – Frequência Superior da Nota
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
Var. – Variância
VMax. – Valor Máximo
Vmin. – Valor Mínimo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	APLICAÇÕES DA BIOACÚSTICA	25
1.2	ESPÉCIE FOCO DO ESTUDO	27
1.3	OBJETIVOS	29
1.3.2	Objetivo Geral.....	29
1.3.2	Objetivos Específicos.....	29
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
2.1	ÁREAS DE ESTUDO	31
2.2	EDIÇÃO DE DADOS	32
2.3	ANÁLISE DE DADOS	32
3	RESULTADOS	35
3.1	RESULTADOS PARA CADA NOTA DO CANTO.....	37
3.2	CANTO SIMPLES.....	45
4	DISCUSSÃO	51
5	CONCLUSÃO.....	55
	REFERÊNCIAS.....	57
	APÊNDICE	61

INTRODUÇÃO

A bioacústica consiste no estudo dos sinais sonoros produzidos por animais com a finalidade de comunicação, incluindo as características sonográficas, funções e aspectos comportamentais desses sinais (TUBARO, 1999; MARQUES, 2008). Sons emitidos por aves podem ter diversas funções, como alertar contra predadores, determinar a localização dos filhotes, marcar território e atrair parceiros sexuais (VIELLIARD, 1987).

Os sinais sonoros emitidos por aves para comunicação podem ser de dois tipos básicos: Vocalização e Música instrumental. Vocalizações de aves são emissões sonoras produzidas pela siringe, um órgão complexo localizado entre a traqueia e o primeiro par de brônquios (GILL, 2007), enquanto a música instrumental é definida como a manifestação sonora produzida de outra forma que não pela siringe, como por exemplo, sons produzidos com as penas ou o bico (SICK, 2001).

Existe ainda uma distinção tradicional entre dois tipos básicos de vocalização, o canto e a chamada. O termo canto refere-se principalmente ao som complexo, melodioso, formado por padrões de notas específicos e repetidos. Um canto é composto por sílabas e frases, e geralmente emitido no início ou durante os comportamentos territoriais e de acasalamento (GILL, 2007; VIELLIARD, 1987). Sílabas são as unidades básicas principais do canto, podendo conter uma única nota ou duas ou mais notas diferentes que ocorrem juntas mas separadas dos outros grupos de notas, enquanto frases são conjuntos de sílabas (GILL, 2007). Já a chamada é considerada uma curta e simples vocalização, nunca ultrapassando o número de 5 notas. Chamadas podem ter diferentes funções, e são classificadas em chamadas de advertência, chamadas para o voo, chamadas de alarme, chamadas de agressividade, chamadas para permanência, chamadas de defesa, chamadas de localização, entre outras. Não existe, entretanto, uma diferenciação real entre canto e chamada nem na estrutura acústica, nem na fisiologia, desenvolvimento, função ou taxonomia. Apesar da falta de uma única definição, a divisão entre canto e chamada continua sendo muito utilizada, por ser uma definição já tradicional dentro do estudo da bioacústica (GILL, 2007).

A maioria das aves possui de 5 a 14 vocalizações distintas, com estruturas acústicas e funções variadas. Grande parte das aves também possui vocalizações com finalidades especiais, que são utilizadas apenas ocasionalmente, como o canto e alguns grunhidos produzidos durante o acasalamento, que não são ouvidos em nenhum outro momento (GILL, 2007).

Vielliard (1987) define o canto como o “sinal de comunicação sonora que contém a informação de reconhecimento específico”. O reconhecimento entre indivíduos de uma dada espécie é de extrema importância, tanto de um ponto de vista evolutivo, como de um ponto de vista ecológico e indispensável para a própria sobrevivência da espécie. De acordo com a definição de canto funcional, pode-se concluir que todas as outras funções atribuídas a vocalização são também relacionadas a função principal de reconhecimento específico. Entretanto, em alguns casos, um chamado pode não ter a função de reconhecimento específico, apesar de representar uma característica da espécie (VIELLIARD, 1987).

Em adição a identidade da espécie, vocalizações também podem comunicar identidade individual e sexo (GILL, 2007). Quase todas as espécies de aves tem sua própria vocalização distintiva, um fenômeno explicado em termos evolutivos como uma adaptação para auxiliar machos a encontrar uma fêmea da espécie certa (ALCOCK, 2009). A comunicação a longa distância de aves é dada apenas por sinais sonoros que portanto assumem um papel importante nas relações intraespecíficas (MARQUES, 2008).

Embora possam existir diferenças individuais na vocalização, o padrão característico de uma espécie geralmente é bastante estável, e portanto permanece facilmente reconhecível mesmo em populações que habitam regiões distantes. Mesmo populações que se diferenciaram ao longo do tempo formando raças geográficas, costumam conservar as mesmas vocalizações. Existe uma forte tendência a padronização do canto dentro de populações, o que significa, ao mesmo tempo, uma divergência das espécies simpátricas aparentadas. (SICK, 2001).

Entretanto, podem existir diferenças nas vocalizações entre populações. Divergências regionais da vocalização dentro de uma espécie são chamadas de dialetos (SICK, 2001). Sons de aves podem variar entre populações distantes, e corresponder à raças geográficas, mas também podem existir dialetos locais entre populações vizinhas (GILL, 2007; SICK, 2001). Dialetos podem se diferenciar tanto dentro de uma espécie ao ponto de um indivíduo não ser capaz de reconhecer um canto de sua própria espécie proveniente de outra população, porém ainda ser capaz de reconhecer chamados que não foram alterados pelo dialeto. De acordo com Sick (2001), o estudo das vocalizações de aves pode revelar a existência de dialetos em muitas aves brasileiras.

Considerando que uma onda sonora possui três parâmetros básicos, frequência, amplitude e duração e que cada um destes parâmetros pode variar de maneira independente quando um som é produzido, o número de combinações desses três parâmetros que podem ser geradas é

muito grande. Esses parâmetros físicos fornecem informação sobre a função biológica do som em questão. Levando em conta a quantidade de possibilidades de combinações de variação entre esses três parâmetros, existe a possibilidade de que cada espécie possua um som próprio. Essa especificidade estrutural é confirmada quando se estuda gravações de diversas espécies de aves, mesmo nos casos em que são muito semelhantes (VIELLIARD, 1987). Para estudos bioacústicos, muitas vezes é realizada a análise sonográfica através da leitura de espectrogramas, também chamados comumente de sonogramas. Sonogramas são representações gráficas que mostram a distribuição de frequência ao longo do tempo (GILL, 2007).

1.1 APLICAÇÕES DA BIOACÚSTICA

Dentro da ornitologia, a bioacústica se mostra como uma ferramenta bastante útil. Um exemplo é na identificação de espécies em campo. Algumas aves possuem padrões de plumagem crípticas, ou muito semelhantes entre si, o que dificulta a identificação visual. Para essas aves as diferenças na vocalização tornam-se mais distintivas para humanos, o que faz com que a identificação auditiva torne-se mais importante (GILL, 2007). Assim, determinar os padrões de canto de espécies de aves auxilia na identificação das mesmas.

Além de auxiliar na diferenciação de espécies de difícil identificação visual, o uso do canto como método de identificação de espécies em campo é também essencial nas condições em que a observação visual é dificultada. A observação pode ser reduzida, por exemplo, devido ao tipo de vegetação ou por falta de luz, no caso de espécies de hábitos noturnos (TUBARO, 1999).

A bioacústica também auxilia na determinação de limites entre espécies. O conceito de espécie biológica, baseado no isolamento reprodutivo, muitas vezes é de difícil aplicação prática. Um exemplo é na determinação de espécies morfologicamente similares que não possuem contato geográfico. Devido ao papel que o canto cumpre no reconhecimento intraespecífico e especialmente no reconhecimento e na escolha de parceiros, a avaliação de respostas dadas por machos e fêmeas à reprodução de gravações de canto (playbacks) pode ser utilizada como um teste de especiação na ausência do contato geográfico. Diferenças nos padrões de canto tem sido fundamentais para a taxonomia de algumas aves (TUBARO, 1999).

O estudo das vocalizações de aves pode ser necessário não só para separar espécies diferentes que são morfologicamente semelhantes, mas também para unificar uma espécie que possui indivíduos

morfologicamente diferentes. Um exemplo é o caso do tucano de peito amarelo *Ramphastos vitellinus* e o de peito branco *R. culminatus*. Estes, foram considerados como duas espécies diferentes, devido a sua coloração distinta, entretanto, hoje acredita-se que sejam representantes de uma mesma espécie, o que é confirmado pela vocalização, que é igual em ambos (SICK, 2001).

Por ser uma informação específica, o canto segue uma evolução filogenética, o que permite que seja utilizado para avaliar relações evolutivas entre populações ou espécies (VIELLIARD, 1987). A comparação entre sonogramas de espécies diferentes pode auxiliar na construção de árvores filogenéticas (TUBARO, 1999).

A sistemática tem recebido grande interesse nos últimos anos, devido aos problemas de conservação que sofrem grande parte das espécies. Foram dirigidos grandes esforços para estimar a biodiversidade do planeta a fim de determinar as áreas onde esta é mais elevada e estabelecer prioridades de conservação. Para isso é importante diagnosticar as espécies e estabelecer suas relações de parentesco. A bioacústica pode apontar novas perspectivas para resolver estas questões (TUBARO, 1999).

Além da identificação de espécies, o canto também pode ser utilizado no levantamento das espécies presentes em uma determinada área. Vocalizações podem ser utilizadas como uma ferramenta para determinar riqueza de espécies e estimar densidades relativa e absoluta de uma população, o que se mostra ainda mais importante em situações onde a visibilidade é reduzida (TUBARO, 1999).

Por possuir uma estrutura complexa, o canto não só carrega informações sobre a espécie, mas também sobre o indivíduo. Por essa razão, pode ser utilizado para determinar características individuais dentro de uma espécie. Identificando a vocalização de um indivíduo pode-se estimar seu território, através do mapeamento de suas áreas de canto. Pode-se também determinar seu território através da utilização de gravações das vocalizações em diferentes posições, avaliando as mudanças de comportamento em resposta à invasão simulada. Existe ainda a possibilidade de monitorar a posição e o deslocamento de um sujeito a partir das diferenças entre tempos de chegada de um sinal acústico reconhecido por uma rede de microfones (TUBARO, 1999).

Uma ferramenta importante e bastante utilizada dentro da bioacústica é a reprodução em campo de sons gravados previamente (ou playbacks). Aves respondem prontamente a reprodução de gravações das vocalizações, da mesma forma que respondem aos sons uns dos outros (GILL, 2007). A identificação e o censo de espécies assistido por

playbacks podem ser realizados, por exemplo, no caso de espécies raras ou ameaçadas e com baixa densidade populacional, espécies noturnas, espécies de comportamento reservado, e espécies que vivem em lugares com alta densidade de vegetação e baixa visibilidade (TUBARO, 1999).

A gravação e reprodução de cantos pode auxiliar o monitoramento de aves em áreas remotas, pois utilizando gravações, a obtenção de registros pode ser realizada na ausência do especialista, que identifica as espécies posteriormente, podendo facilitar também o monitoramento periódico dessas regiões (TUBARO, 1999).

A utilização de playbacks pode auxiliar também na identificação visual de espécies. Muitas espécies territoriais respondem agressivamente a reprodução de uma gravação de um canto coespecífico. Essa resposta geralmente leva a uma aproximação da ave ao local de reprodução da gravação, ou a uma maior vocalização da ave em questão, tornando-a mais fácil de ser detectada e observada. A atração com playbacks além de servir como ferramenta de identificação visual, pode facilitar a captura seletiva e remarcação de indivíduos (TUBARO, 1999).

Gravações podem ainda ser utilizadas para repelir espécies indesejadas, como aquelas causadoras de problemas ambientais ou econômicos, ou atrair espécies para áreas seguras. A exemplo disso temos aves presentes em campos aéreos, cultivos, tanques de criação de peixes, ou mesmo, em alguns casos, edifícios e locais públicos. A reprodução de gravações de chamadas de alarme ou vocalizações de predadores podem ser utilizadas para repelir esses animais (TUBARO, 1999).

Assim, a bioacústica é um campo que alcançou grande importância dentro da ornitologia e oferece diversas possibilidades tanto para a identificação e monitoramento de espécies, quanto para o manejo de populações (TUBARO, 1999; MARQUES, 2008). Além disso, sua prática alia-se a conservação da fauna, pois é necessário que os animais estejam vivos e de preferência em seu habitat natural (MARQUES, 2009).

A possibilidade de utilização da bioacústica em diversas áreas torna importante o estudo detalhado das espécies, pois para que a aplicação das técnicas bioacústicas seja efetiva, esta não pode ser utilizada indiscriminadamente. Devido à grande quantidade de sinais sonoros que aves podem apresentar, é essencial que se conheça detalhadamente a biologia e comportamento da espécie que se deseja utilizar (TUBARO, 1999). Para tanto, estudos visando o reconhecimento dos padrões sonográficos são fundamentais.

1.2 ESPÉCIE FOCO DO ESTUDO

A ave popularmente conhecida como Flautim - *Schiffornis virescens* (Lafresnaye, 1838) – é um Passeriforme pertencente a subordem Tyranni (ou Suboscines), a família Tityridae e a subfamília Schiffornithinae (CBRO, 2014). Suboscines são geralmente considerados como os únicos passeriformes que possuem cantos inatos, não possuindo a capacidade de aprendizado de sons e os núcleos cerebrais associados a isso característicos de passeriformes Oscines. Por essa razão, também é comum que se considere que o canto de aves Suboscines seja menos complexo comparado a Oscines. Entretanto, já são conhecidas exceções a essa regra (NYÁRI, 2007).

Schiffornis virescens é uma ave pouco conspícua, de aproximadamente 15cm e coloração verde olivácea escura e asas e cauda pardas, sendo bastante semelhante à espécie congênere *S. turdinus* (NAKA; RODRIGUES, 2000; SICK, 2001) (Fig. 1). *S. virescens* é uma ave solitária e de comportamento passivo, que habita o interior da mata densa, no estrato médio e baixo (ROSARIO, 1996; NAKA; RODRIGUES, 2000). Ave de hábito bastante reservado, geralmente é mais ouvida do que vista (NAKA; RODRIGUES, 2000). Devido a essas características, a bioacústica mostra-se de grande importância na identificação desta espécie em campo.

Sua vocalização é composta por uma série de assobios dissilábicos e possui uma estrofe confusa e pouco sonora, geralmente com um acento típico no começo. Geralmente emitida por machos, é facilmente ouvida dentro da mata, e também similar a vocalização de *S. turdinus* (NAKA; RODRIGUES, 2000; SICK, 2001).

Ave endêmica da floresta atlântica, Ocorre da Bahia ao Rio Grande do Sul, no leste do Paraguai e nordeste da Argentina (NAKA; RODRIGUES, 2000; SICK, 2001). Em Santa Catarina, é uma espécie residente e muito comum, sendo registrada em diversas localidades do estado (NAKA; RODRIGUES, 2000).

O gênero *Schiffornis*, que no momento conta com cinco espécies, é considerado um gênero enigmático e de difícil determinação taxonômica em nível de espécie, por possuir poucos caracteres morfológicos que sejam diagnósticos (NYÁRI, 2007). Por essa razão, a bioacústica pode representar uma abordagem melhor para determinação dos limites entre as espécies.



Figura 1. Espécie foco do estudo, Flautim (*Shiffornis virescens*) (foto: SANCHES, 2014).

Estudos sonográficos de *Schiffornis turdinus*, espécie muito próxima de *S. virescens*, indicam notável variação nas vocalizações entre populações, com consistentes padrões geográficos. Padrões geográficos dos tipos de som contém entidades bem definidas, distinguíveis na estrutura de nota, banda, e características temporais (NYÁRI, 2007). É possível que também sejam encontradas variações nos sons entre populações de *S. virescens*.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Descrever os padrões sonográficos do Flautim (*Schiffornis virescens*) através do estudo detalhado de suas vocalizações em três áreas no Estado de Santa Catarina.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever as características das vocalizações da espécie;

- b) Determinar padrões sonográficos das vocalizações, que auxiliem na caracterização da espécie em estudo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREAS DE ESTUDO

Para a realização desse estudo, foram utilizados dados do Arquivo Bioacústico Catarinense (UFSC/CCB/ECZ), provenientes de saídas de campo realizadas pela própria equipe do Laboratório de Bioacústica, durante os anos de 2010 e 2011, em três áreas dentro do estado de Santa Catarina. Duas das áreas se localizam na Ilha de Santa Catarina – Morro do Macacu e o Parque Municipal da Lagoa do Peri – a outra área localiza-se na Reserva Rio das Furnas, no município de Alfredo Wagner (Figura 2).

A Reserva Rio das Furnas é uma Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) localizada no município de Alfredo Wagner. Seu relevo é dominado pela Serra Geral, Serra dos Faxinais e Serra da Boa Vista, onde nasce o Rio das Furnas, a 1200m de altitude. A reserva possui 28 hectares e localiza-se no “canyon” do Rio das Furnas em uma área de transição entre floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista, o que contribui para que uma grande diversidade de aves seja encontrada nesse local (RIZZARO, 2007).

A Lagoa do Peri possui uma área de 5,2Km² e situa-se no sul da Ilha de Santa Catarina, a cerca de três metros acima do nível do mar, e portanto não sofre influência da maré, possuindo água totalmente doce. A lagoa é margeada ao leste por restinga, que a separa do oceano atlântico. O restante é margeado por encostas com alturas médias de 300 metros, cobertas por densa floresta atlântica (floresta ombrófila densa), e contém as áreas onde foram realizadas as gravações que serão utilizadas para esse trabalho. O Parque Municipal da Lagoa do Peri é uma Unidade de Conservação de 2.030 ha., criado pela Lei Municipal nº 1.828 de 04/12/81 com os seguintes objetivos: proteger o manancial hídrico da bacia da lagoa do Peri; proteger o patrimônio natural representado pela flora, fauna e paisagens; propiciar o desenvolvimento social da comunidade nativa; e propiciar atividades de educação ambiental, lazer e recreação. O parque é considerado uma área de preservação permanente (CECCA, 1997).

O morro do Macacu localiza-se no bairro Vargem Grande, no norte da Ilha de Santa Catarina, atingindo aproximadamente 440m de altitude. A vegetação nessa região é classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana (CECCA, 1997).

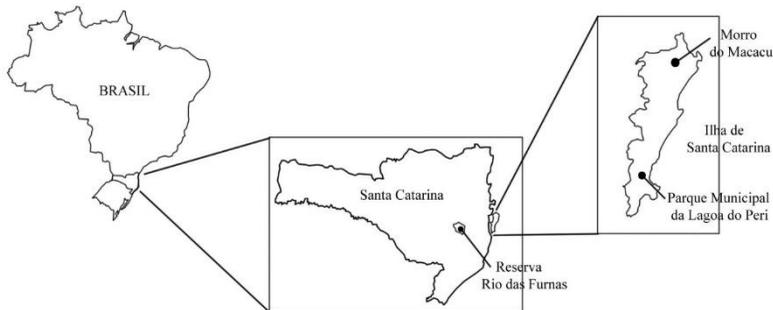


Figura 2. Áreas onde foram realizadas as gravações no estado de Santa Catarina, sul do Brasil.

2.2 EDIÇÃO DE DADOS

Para as gravações, foi utilizado gravador Sony/ MZ-R37 e microfone Ioga/ Ht81. Para edição dos dados foi utilizado o software Audacity 2.0.3. Os arquivos originais, digitalizados em formato “.wav”, foram divididos em dois tipos de amostras menores. Um tipo contendo todas as vocalizações da espécie presentes no arquivo original, excluindo-se outras espécies antes da primeira vocalização ou depois da última. O outro tipo de amostra contendo fragmentos da gravação original com unidades de chamadas e conjuntos de notas compondo frases do canto da espécie estudada. Em seguida, esses arquivos editados foram equalizados, eliminando frequências inferiores, sem interferir no som em estudo. De acordo com análises prévias do canto, foi observado que as vocalizações de *Shiffornis virescens*, em geral, não atingem frequências muito baixas. Assim, para cada arquivo, foram retirados 60dB das frequências abaixo de 1000Hz, faixa de frequência que não interfere no som em estudo. A equalização tem o objetivo de reduzir ruídos de gravação, para facilitar análise posterior.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados foram utilizados os softwares Audacity 2.0.3 e Avisoft-SAS Lab lite 5.2.07. As vocalizações da espécie foram divididas entre canto e chamada, e analisadas separadamente, sendo canto definido como vocalizações mais longas e complexas, compostas por várias notas e chamada como vocalizações mais curtas e simples, compostas, nesta espécie, por apenas uma nota.

Inicialmente, procurou-se dividir o canto em sílabas, definidas segundo o padrão sonográfico, considerando frequência e tempo, e caracterizando uma frase como um conjunto de sílabas. Entretanto, durante as análises, percebeu-se que existia variação no número e tipo de notas do canto, o que impossibilitou que fossem encontrados padrões para a sua divisão em sílabas. Assim, foi analisada cada nota do canto, e caracterizadas as frases como um conjunto de notas. Como também não foi possível determinar tipos de notas, a análise das notas foi feita apenas pela ordem que apresentavam no canto.

Foram identificadas ao todo 70 amostras provenientes do Arquivo Bioacústico Catarinense que continham vocalizações da espécie estudada. Foram desconsiderados da análise final os sinais que apresentavam algum comprometimento à leitura, seja por possuir um sinal de intensidade muito baixa, ou por apresentar sobreposição com sinais de outras espécies. Sendo assim, foram analisadas no total 67 vocalizações de *Schiffornis virescens*. Dentre estas, apenas 3 vocalizações foram identificadas como chamadas, e 64 como canto. Devido à baixa quantidade amostral de chamadas, não foram realizadas análises estatísticas para esse tipo de vocalização. Dentre os cantos que foram estudados, foram também excluídos da análise, em cada frase, parâmetros que apresentassem algum comprometimento a leitura (seja por baixa intensidade de sinal ou sobreposição com outros sinais sonoros) o que resultou em um diferente número amostral para cada parâmetro analisado. Do número total de cantos analisados, 23 são provenientes do Parque Municipal da Lagoa do Peri, 39 são provenientes do Morro do Macacu e 2 são provenientes da RPPN Rio das Furnas.

Para cada frase, foram mensurados os valores de frequência máxima (MAX) e mínima (MIN), duração da frase (DUR), número de notas, intervalo entre frases (medido do início de uma frase até o início da próxima frase) e calculada a banda ($BAND = MAX - MIN$) e razão entre banda e duração ($RBD = BAND/DUR$). Para cada nota, foram também mensurados os valores de frequência superior (SUP) e inferior (INF), tempo de duração da nota, intervalo entre notas (INN, medido do início de uma nota até o início da próxima nota), frequência dominante da nota (DOM, frequência que apresenta maior intensidade na nota), e calculados banda e razão entre banda e duração. A frequência dominante da nota foi obtida pela leitura do analisador de frequência do programa Audacity 2.0.3, selecionando toda a duração da nota para análise. Nos casos em que podiam ser identificadas duas frequências dominantes em uma mesma nota (duas frequências com intensidade muito semelhante, e com maior intensidade que as demais), foi utilizada como dominante a

frequência que seguia o mesmo padrão das demais vocalizações. A partir dos valores de frequência dominante e intervalo entre notas, foram gerados gráficos de escala dominante para cada amostra.

Os sonogramas gerados de cada frase foram exportados do software Avisoft como um arquivo de imagem, e dentre estes, foram escolhidos os que melhor representam o padrão de canto da espécie em estudo.

Para determinar os parâmetros mais estáveis no canto da espécie, foi calculado o coeficiente de variação de Pearson (CV) para cada uma das variáveis analisadas, utilizando o programa Microsoft Excel 2013, e admitindo-se coeficientes abaixo de 15% como indicativos de baixa variação. Foram também calculados os valores de média, desvio padrão e variância para cada uma das variáveis analisadas, também utilizando o programa Microsoft Excel 2013.

Quando analisados separadamente, os cantos contendo apenas três notas apresentaram-se mais estáveis em relação a análise geral de todos os cantos, assim, serão apresentados aqui uma análise geral contendo todos os arquivos analisados, seguida de uma análise separada apenas dos cantos contendo três notas.

3 RESULTADOS

O número de notas para o canto variou entre 2 e 7 notas em cada frase, sendo que a maioria das frases (56,1%) apresentou 3 notas (Fig. 3).

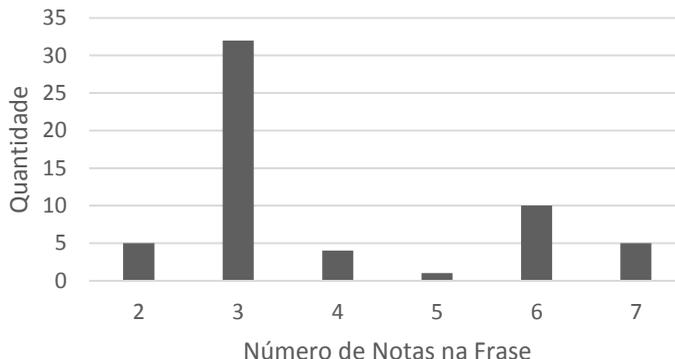


Figura 3. Número de notas por frase do canto de *Shiffornis virescens*.

O coeficiente de variação para o tempo de duração da frase foi igual a 32,7%, variando entre 0,77s e 2,84s, com média igual a 1,19 (Tabela 1). A frequência máxima da frase teve um coeficiente de variação igual a 13,9%, com média igual a 4230,00, variando entre 3350 Hz e 5510Hz, enquanto a frequência mínima teve um coeficiente de variação igual a 6,7%, média igual a 2205,24, e variou entre 1800 Hz e 2420Hz. A banda da frase teve um coeficiente de variação igual a 26,7%, com média igual a 2022,00, e variando entre 3190Hz e 1290Hz, enquanto a Razão entre Banda e Duração (RBD) teve um coeficiente de variação igual a 30,2%, com média igual a 1,75, variando entre 0,69Hz/ms e 3,31Hz/ms. Alguns exemplos de sonogramas gerados para o canto podem ser observados na figura 4.

Observando-se a relação entre frequência dominante das notas das frases e seus intervalos, pode-se estudar as escalas dominantes das frases. O canto de *Shiffornis virescens* apresentou grande variação na escala, podendo apresentar escala côncava, convexa, ascendente ou irregular, e portanto foi classificado como de escala irregular (Figura 5). A Escala gerada a partir da média das frequências dominantes de cada nota e dos intervalos entre frases de todos os cantos analisados também apresenta conformação irregular, porém levemente ascendente (Figura 6).

Tabela 1. Parâmetros sonográficos do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de duração da frase (DF), frequência máxima da frase (MAX), frequência mínima da frase (MIN), banda da frase (BAN), razão entre banda e duração (RBD), intervalo de tempo entre frases (IF), e número de notas da frase (NNOT). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação. N = número amostral.

	DF	MAX	MIN	BAN	RBD	IF	NNOT
Med.	1.19	4230.00	2205.24	2022.00	1.75	12.54	3.89
Var.	0.15	345610.00	21625.55	291954.90	0.28	80.78	2.45
VMax.	2.84	5510.00	2420.00	3190.00	3.31	59.15	7.00
Vmin.	0.77	3350.00	1800.00	1290.00	0.69	5.02	2.00
Dif.	2.07	2160.00	620.00	1900.00	2.62	54.13	5.00
CV%	32.7	13.9	6.7	26.7	30.2	71.6	40.2
N	46	41	42	40	40	37	57

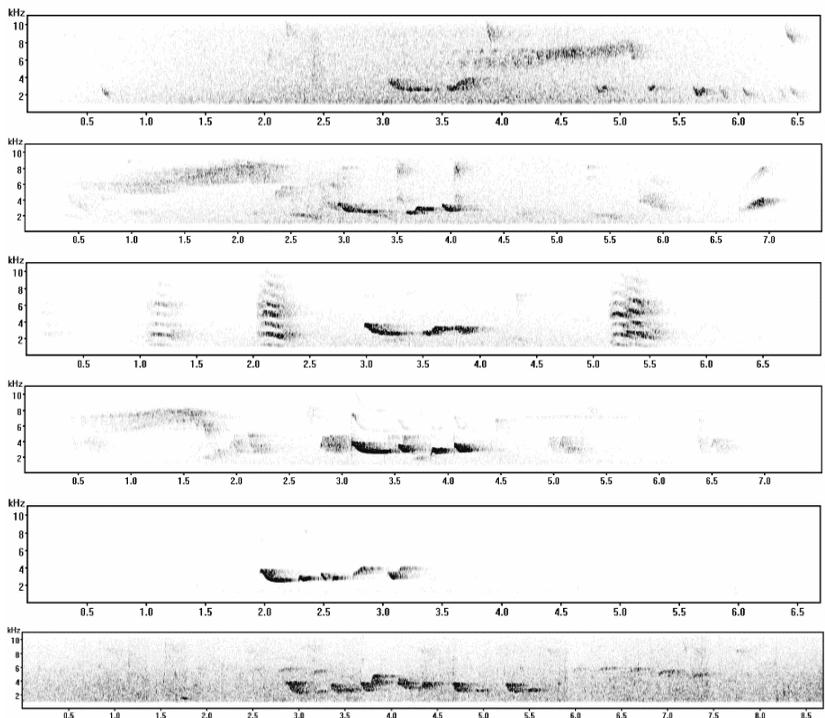


Figura 4. Sonogramas de cantos de *Schiffornis virescens* com 2, 3, 4, 6 e 7 notas.

3.1. RESULTADOS PARA CADA NOTA DO CANTO.

A primeira nota do canto foi a única que apresentou um padrão sonográfico estável, apresentando sempre modulação descendente. Esta foi a única nota que pode ser identificada nos 64 cantos analisados. Sua frequência inferior varia entre 1980Hz e 3010Hz, com média igual a 2413,91 e coeficiente de variação igual a 11,7% (Tabela 2). A frequência superior dessa nota varia entre 3270Hz e 4900Hz, com média igual a 3960,67 e coeficiente de variação igual a 9,9%. O valor da Banda para essa nota variou entre 600Hz e 1900Hz, com média igual a 1542,50 e coeficiente de variação igual a 15,5%. O tempo de duração da nota variou entre 0.19s e 0.74s, com média igual a 0.38 e coeficiente de variação igual a 23,4%. A razão entre banda e duração (RBD) variou entre 2,21Hz/ms e 7,45 Hz/ms, com média igual a 4,21 e coeficiente de variação igual a 24,6%. A frequência dominante variou entre 2443Hz e

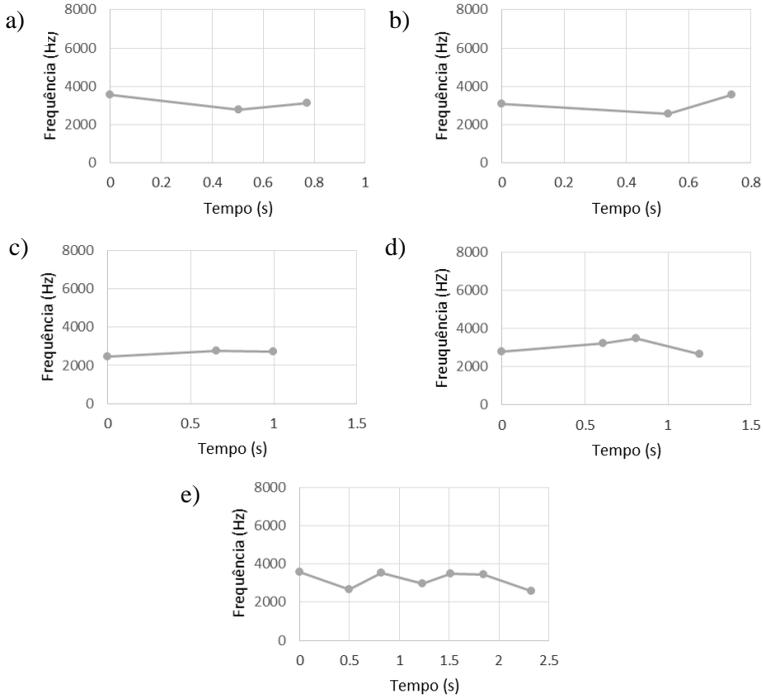


Figura 5. Exemplos de escalas encontradas. a) Escala descendente cônica. b) Escala ascendente cônica. c) Escala levemente convexa d) Escala convexa. e) Escala irregular. A frequência é apresentada em Hertz (Hz) e o tempo em segundos (s).

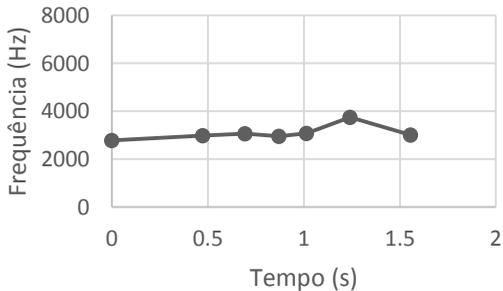


Figura 6. Escala gerada a partir das médias das frequências dominantes e intervalo entre notas de todas as notas.

3640Hz, com média igual a 2783,61 e coeficiente de variação igual a 12%.

Tabela 2. Resultados dos parâmetros analisados para a primeira nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral

	INF	SUP	BAN
Med.	2413.91	3960.67	1542.50
Var.	79744.35	156174.55	57451.74
VMáx	3010.00	4900.00	1900.00
VMin	1980.00	3270.00	600.00
Dif.	1030.00	1630.00	1300.00
CV%	11.7	9.9	15.5
N	46	45	44
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.38	4.21	2783.61
Var.	0.01	1.08	113145.16
VMáx	0.74	7.45	3640.00
VMin	0.19	2.21	2443.00
Dif.	0.55	5.24	1197.00
CV%	23.4	24.6	12.0
N	46	44	51

A segunda nota, embora também esteja presente em todos os cantos analisados, não apresentou um padrão sonográfico constante em todos eles. Assim, notas com diferentes padrões sonográficos foram agrupadas, por apresentarem localização espacial comum dentro do canto (segunda nota). Os valores de frequência inferior para esta nota variaram entre 1040Hz e 1800Hz, com média igual a 2249,62Hz e coeficiente de variação igual a 8,3% (Tabela 3). A frequência superior variou entre 2530Hz e 4990Hz, com média igual a 3307,36 e coeficiente de variação igual a 10,3%. Os resultados para a banda dessa nota variaram entre 210Hz e 2580Hz, com média igual a 1061,73 e coeficiente de variação igual a 32,0%. O tempo de duração dessa nota variou entre 0,08s e 0,4s, com média igual a 0,21 e coeficiente de variação igual a 42,7%. Os

valores para a RBD nessa nota variaram entre 0,76Hz/ms e 14,13Hz/ms, com média igual a 5,9 e coeficiente de variação igual a 47,5%. Já a frequência dominante variou entre 2534Hz e 3654Hz, com média igual a 2975,48 e coeficiente de variação igual a 8,5%.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros analisados para a segunda nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral

	INF	SUP	BAN
Med.	2249.62	3307.36	1061.73
Var.	35654.75	117369.81	115963.61
VMax.	2840.00	4990.00	2580.00
VMin.	1800.00	2530.00	210.00
Dif.	1040.00	2460.00	2370.00
CV%	8.3	10.3	32.0
N	52	53	52

	DUR	RBD	DOM
Med.	0.21	5.90	2975.48
Var.	0.01	7.86	64627.72
VMax.	0.40	14.13	3654.00
VMin.	0.08	0.76	2534.00
Dif.	0.32	13.38	1120.00
CV%	42.7	47.5	8.5
N	52	52	61

A terceira nota esteve presente em 91,2% dos cantos analisados e, assim como a segunda nota, não apresentou um padrão gráfico constante. Esta nota apresentou frequência inferior variando entre 2840Hz e 1890Hz, com média igual a 2473,81 e coeficiente de variação igual a 7,3% (Tabela 4). Sua frequência superior variou entre 2920Hz e 4900Hz, com média igual a 3591,16 e coeficiente de variação igual a 11,1%. O valor de Banda para essa nota variou entre 600Hz e 2580Hz, com média igual a 1102,38 e coeficiente de variação igual a 36,3%. O tempo de duração da nota variou entre 0,06s e 0,39s, com média igual a

0,20 e coeficiente de variação igual a 40,7%. A RBD para essa nota apresentou uma variação entre 2,90Hz/ms e 11,90Hz/ms, com média igual a 6,01 e coeficiente de variação igual a 37,7%. A frequência dominante variou entre 2597Hz e 3640Hz, com média igual a 3056,38 e coeficiente de variação igual a 8,4%.

Tabela 4. Resultados dos parâmetros analisados para a terceira nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral

	INF	SUP	BAN
Med.	2473.81	3591.16	1102.38
Var.	33424.16	159624.81	160584.44
VMax	2840.00	4900.00	2580.00
VMin	1890.00	2920.00	600.00
Dif.	950.00	1980.00	1980.00
CV%	7.3	11.1	36.3
N	42	43	42
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.20	6.01	3056.65
Var.	0.01	5.14	66596.28
VMax	0.39	11.90	3640.00
VMin	0.06	2.90	2597.00
Dif.	0.34	9.00	1043.00
CV%	40.7	37.7	8.4
N	42	42	48

A quarta nota esteve presente em 35% dos cantos analisados e também não apresentou um padrão sonográfico constante. Sua frequência inferior variou entre 2230Hz e 2750Hz, com média igual a 2549,50 e coeficiente de variação igual a 5,1% (Tabela 5). Sua frequência superior variou entre 3010Hz e 4300Hz, com média igual a 3492,00 e coeficiente de variação igual a 9,7%. Os valores de banda para essa nota variaram entre 430Hz e 1900Hz, com média igual a 942,50 e coeficiente de variação igual a 38,3%. O tempo de duração da nota variou entre 0,07s e

0,27s, com média igual a 0,15 e coeficiente de variação igual a 42,0%. A RBD para essa nota variou entre 2,56Hz/ms e 15,07Hz/ms, com média igual a 7,23 e coeficiente de variação igual a 53,9%. A frequência dominante variou entre 2661Hz e 3322Hz, com média igual a 2959,10 e coeficiente de variação igual a 4,9%.

Tabela 5. Resultados dos parâmetros analisados para a quarta nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral

	INF	SUP	BAN
Med.	2549.50	3492.00	942.50
Var.	16910.26	116711.58	130735.53
VMax	2750.00	4300.00	1900.00
VMin	2230.00	3010.00	430.00
Dif.	520.00	1290.00	1470.00
CV%	5.1	9.7	38.3
N	20	20	20
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.15	7.23	2959.10
Var.	0.00	15.26	21375.99
VMax	0.27	15.07	3322.00
VMin	0.07	2.56	2661.00
Dif.	0.20	12.51	661.00
CV%	42.0	53.9	4.9
N	20	20	20

A quinta nota esteve presente em 28% dos cantos analisados, apresentando frequência inferior com média igual a 2693,08, variando entre 2580Hz e 2840Hz, com um coeficiente de variação igual a 3,5% (Tabela 6). Sua frequência superior variou entre 3350Hz e 4300Hz, com média igual a 3704,62 e coeficiente de variação igual a 7,3%. A banda variou entre 600Hz e 1550Hz, com média igual a 1011,54 e coeficiente de variação igual a 25,3%. O tempo de duração dessa nota variou entre 0,10s e 0,24s, com média igual a 0,17 e coeficiente de variação igual a

28,76. A RBD para essa nota variou entre 3,14Hz/ms e 12,24Hz/ms, com média igual a 6,65 e coeficiente de variação igual a 41%. A frequência dominante variou entre 2824Hz e 3500Hz, com média igual a 3072,00 e coeficiente de variação igual a 7,1%.

Tabela 6. Resultados dos parâmetros analisados para a quinta nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.

	INF	SUP	BAN
Med.	2693.08	3704.62	1011.54
Var.	9073.08	74910.26	65564.10
VMax	2840.00	4300.00	1550.00
VMin	2580.00	3350.00	600.00
Dif.	260.00	950.00	950.00
CV%	3.5	7.3	25.3
N	13	13	13
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.17	6.65	3072.00
Var.	0.00	7.45	48173.33
VMax	0.24	12.24	3500.00
VMin	0.10	3.14	2824.00
Dif.	0.15	9.10	676.00
CV%	28.7	41.0	7.1
N	13	13	13

A sexta nota esteve presente em 26,3% dos cantos analisados. A frequência inferior dessa nota variou entre 2320Hz e 3870Hz, com média igual a 3143,75 e coeficiente de variação igual a 14,6. A frequência superior variou entre 3700Hz e 5510Hz, com média igual a 4533,75 e coeficiente de variação igual a 14,5% (Tabela 7). A banda para essa nota variou entre 860Hz e 1810Hz, com média igual a 1390,00 e coeficiente de variação igual a 21%. O tempo de duração da nota variou entre 0,16s e 0,40s, com média igual a 0,24 e coeficiente de variação igual a 25,2%. A razão entre banda e duração variou entre 3,45Hz/ms e 9,89Hz/ms, com média igual a 6,13 e coeficiente de variação igual a 37,7%. A frequência

dominante variou entre 2867Hz e 4101Hz, com média igual a 3746,67 e coeficiente de variação igual a 10,5%.

Tabela 7. Resultados dos parâmetros analisados para a sexta nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota e razão entre banda, duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.

	INF	SUP	BAN
Med.	3143.75	4533.75	1390.00
Var.	211278.33	435705.00	85266.67
VMax	3870.00	5510.00	1810.00
VMin	2320.00	3700.00	860.00
Dif.	1550.00	1810.00	950.00
CV%	14.6	14.5	21.0
N	16	16	16
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.24	6.13	3746.67
Var.	0.00	5.34	154844.38
VMax	0.40	9.89	4101.00
VMin	0.16	3.45	2867.00
Dif.	0.24	6.44	1234.00
CV%	25.2	37.7	10.5
N	16	16	15

A sétima nota, presente em apenas 5,2% dos cantos analisados, apresentou frequência inferior variando entre 2150Hz e 2750Hz, com média igual a 2591,43 e coeficiente de variação igual a 8,4% (Tabela 8). A frequência superior variou entre 3530Hz e 4300Hz, com média igual a 3981,43 e coeficiente de variação igual a 7,3%. A banda para essa nota variou entre 780Hz e 1640Hz, com média igual a 1390,00 e coeficiente de variação igual a 20,8%. O tempo de duração para esta nota variou entre 0,17s e 0,37s, com média igual a 0,28 e coeficiente de variação igual a 22,9%. O valor da raiz entre banda e duração para essa nota variou entre 3,94Hz/ms e 6,71Hz/ms, com média igual a 5,02 e coeficiente de variação igual a 19,3%. E por fim, a frequência dominante para essa nota variou

entre 2566Hz e 3405Hz, com média igual a 3001,80 e coeficiente de variação igual a 10,5% (Tabela 8).

Tabela 8. Resultados dos parâmetros analisados para a sétima nota do canto do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.

	INF	SUP	BAN
Média	2591.43	3981.43	1390.00
Var.	47814.29	85480.95	83700.00
VMax	2750.00	4300.00	1640.00
VMin	2150.00	3530.00	780.00
Dif.	600.00	770.00	860.00
CV%	8.4	7.3	20.8
N	7	7	7
	DUR	RBD	DOM
Média	0.28	5.02	3001.80
Var.	0.00	0,95	100273.70
VMax	0.37	6,71	3405.00
VMin	0.17	3,94	2566.00
Dif.	0.20	2,77	839.00
CV%	22.9	19,3	10.5
N	7	7	5

3.2 CANTO SIMPLES

Quando analisados separadamente, os cantos contendo três notas apresentaram uma variabilidade muito menor para a maioria dos parâmetros analisados, em relação a análise geral. Sendo assim, o canto com três notas foi considerado separadamente como “canto simples”. A análise das imagens geradas pelos sonogramas do canto simples também demonstra baixa variação (Figura 7).

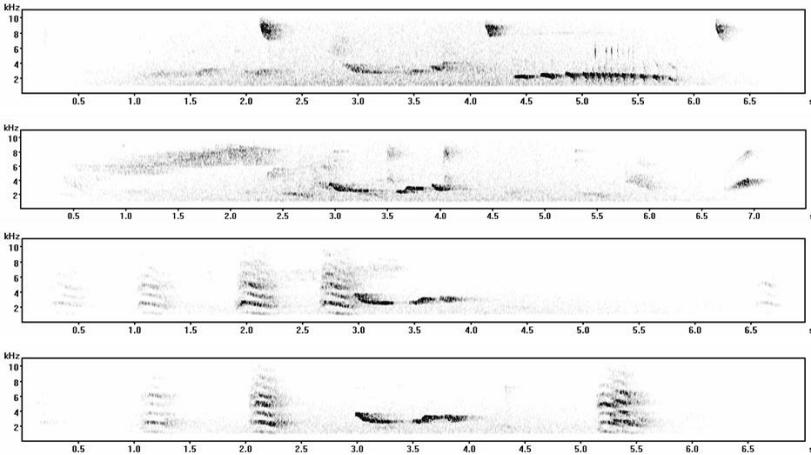


Figura 7. Exemplos de sonogramas do canto com três notas (canto simples).

Dentre os 64 cantos analisados, 32 possuíam três notas. O coeficiente de variação para o tempo de duração da frase no canto simples foi igual a 9%, variando entre 1,35s e 0,92s e com média igual a 1,05 (Tabela 9). A frequência máxima da frase para este canto variou entre 3440Hz e 4220Hz, com média igual a 3881,25 e coeficiente de variação igual a 6,13%. A frequência mínima para este canto variou entre 1800Hz

Tabela 9. Resultados para os parâmetros analisados para a frase do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*) Valores de tempo de duração da frase (DF), frequência máxima (MAX), frequência mínima (MIN), banda (BAN), razão entre banda e duração (RBD). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, VMin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.

	DF	MAX	MIN	BAN	RBD
Med.	1.05	3881.25	2142.35	1716.67	1.63
Var.	0.01	56611.67	19744.12	24280.95	0.03
Vmax	1.35	4220.00	2320.00	1900.00	1.89
VMin	0.92	3440.00	1800.00	1290.00	1.34
Dif.	0.42	780.00	520.00	610.00	0.55
CV%	9.00	6.13	6.56	9.08	11.27
N	21	16	17	15	15.00

e 2320Hz, com média igual a 2142,35 e coeficiente de variação igual a 6,56%. Os valores de banda para a frase variaram entre 1290Hz e 1900Hz, com média igual a 1716,67 e coeficiente de variação igual a 9,08%. A razão entre banda e duração variou entre 1,34Hz/ms e 1,89Hz/ms, com média igual a 1,63 e coeficiente de variação igual a 11,27%. Todos os valores de coeficiente de variação para a frase foram mais baixos quando o canto simples foi analisado separadamente, em relação a análise geral de todos os cantos.

A escala de frequência dominante para o canto simples ainda apresentou pequenas variações (como pode ser observado na figura 6 itens a, b e c), entretanto, a maioria das escalas encontradas para esse canto foram escalas ascendentes, podendo ser levemente côncavas ou convexas. A escala gerada a partir das médias das frequências dominantes também é uma escala ascendente, como pode ser observado na figura 8. Os resultados para cada nota individualmente também apresentam um menor coeficiente de variação para a maioria dos parâmetros analisados, quando os cantos com três notas são avaliados separadamente, em relação a análise de todos os cantos.

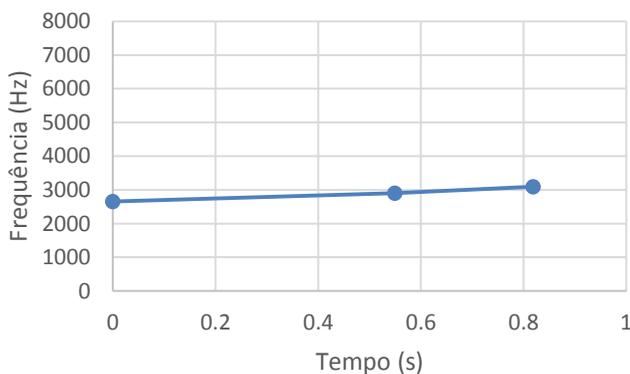


Figura 8. Escala gerada a partir das médias das frequências dominantes e dos intervalos entre notas do canto simples.

A primeira nota nesse canto apresentou frequência inferior variando entre 2000Hz e 2750Hz, com média igual a 2307 e coeficiente de variação igual a 6,3% (Tabela 10). Sua frequência superior variou entre 3270Hz e 3900Hz, com média igual a 3771,50 e coeficiente de variação igual a 4%. A banda variou entre 950Hz e 1900Hz, com média igual a 1455,26 e coeficiente de variação igual a 13,8%. O tempo de duração

dessa nota variou entre 0,28s e 0,58s, com média igual a 0,40 e coeficiente de variação igual a 16,2%. A razão entre banda e duração variou entre 2,83Hz/ms e 5,37Hz/ms, com média igual a 3,77 e coeficiente de variação igual a 15,9%. Já a frequência dominante variou entre 2460Hz e 3559Hz, com média igual a 2659,2% e coeficiente de variação igual a 8,9%.

Tabela 10. Resultados para os parâmetros analisados para a primeira nota do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; VMax = Valor máximo, Vmin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.

	INF	SUP	BAN
Med.	2307.62	3771.50	1455.26
Var.	21319.05	22929.21	40492.98
Vmax	2750.00	3900.00	1900.00
Vmin	2000.00	3270.00	950.00
Dif.	750.00	630.00	950.00
CV%	6.3	4.0	13.8
N	21	20	19
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.40	3.77	2659.26
Var.	0.00	0.36	56187.29
Vmax	0.58	5.37	3559.00
Vmin	0.28	2.83	2460.00
Dif.	0.30	2.54	1099.00
CV%	16.2	15.9	8.9
N	21	19	23

A segunda nota do canto simples apresentou frequência inferior variando entre 1800Hz e 2320Hz, com média igual a 2142,22 e coeficiente de variação igual a 6,7% (Tabela 11). Sua frequência variou entre 2530Hz e 3530Hz, com média igual a 3182,50 e coeficiente de variação igual a 7%. A banda variou entre 210Hz e 1470Hz, com média igual a 1043,33 e coeficiente de variação igual a 26,7%. O tempo de duração para essa nota variou entre 0,09s e 0,35s, com média igual a 0,24 e coeficiente de variação igual a 32,9%. A razão entre banda e duração

variou entre 0,76Hz/ms e 14,13Hz/ms, com média igual a 5,02 e coeficiente de variação igual a 51,2%. A frequência dominante dessa nota variou entre 2534Hz e 3217Hz, com média igual a 2904,07 e coeficiente de variação igual a 8,1%.

Tabela 11. Resultados para os parâmetros analisados para a segunda nota do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; Vmax = Valor máximo, Vmin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.

	INF	SUP	BAN
Med.	2142.22	3182.50	1043.33
Var.	20910.26	50530.56	77846.15
Vmax	2320.00	3530.00	1470.00
Vmin	1800.00	2530.00	210.00
Dif.	520.00	1000.00	1260.00
CV%	6.7	7.0	26.7
N	27	28	27
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.24	5.02	2904.07
Var.	0.01	6.62	55632.00
Vmax	0.35	14.13	3217.00
Vmin	0.09	0.76	2534.00
Dif.	0.27	13.38	683.00
CV%	32.9	51.2	8.1
N	27	27	30

Por fim, a terceira nota do canto simples apresentou frequência inferior variando entre 2200Hz e 2840Hz, com média igual a 1474,58 e coeficiente de variação igual a 6,9% (Tabela 12). A frequência superior variou entre 3180Hz e 4300Hz, com média igual a 3714,40 e coeficiente de variação igual a 9%. Os valores de banda para essa nota variaram entre 770Hz e 1900Hz, com média igual a 1218,75 e coeficiente de variação igual a 22,9%. O tempo de duração dessa nota variou entre 0,15s e 0,36s, com média igual a 0,24 e coeficiente de variação igual a 22,2%. A razão entre banda e duração variou entre 2,90Hz/ms e 11,54Hz/ms, com média

igual a 5,26 e coeficiente de variação igual a 36,6%. Já a frequência dominante dessa nota variou entre 2651Hz e 3640Hz, com média igual a 3090,08 e coeficiente de variação igual a 8,9%.

Tabela 12. Resultados para os parâmetros analisados para a terceira nota do canto simples do Flautim (*Schiffornis virescens*). Valores de frequência inferior (INF), frequência superior (SUP), banda (BAN), duração da nota, razão entre banda e duração (RBD) e frequência dominante (DOM). Med = Média; Var. = Variância; Vmax = Valor máximo, Vmin = Valor mínimo, Dif. = Diferença entre os valores máximo e mínimo; CV% = Coeficiente de variação, N = Número amostral.

	INF	SUP	BAN
Med.	2474.58	3714.40	1218.75
Var.	29382.43	112800.67	77924.46
VMax	2840.00	4300.00	1900.00
VMin	2200.00	3180.00	770.00
Dif.	640.00	1120.00	1130.00
CV%	6.9	9.0	22.9
N	24	25	24
	DUR	RBD	DOM
Med.	0.24	5.26	3090.08
Var.	0.00	3.70	76362.31
VMax	0.36	11.54	3640.00
VMin	0.15	2.90	2651.00
Dif.	0.21	8.64	989.00
CV%	22.2	36.6	8.9
N	24	24	26

4 DISCUSSÃO

O canto de *Schiffornis virescens* apresentou variabilidade, entretanto, foi possível encontrar alguns padrões. Na análise geral do canto, considerando todas as amostras, essa variação foi muito mais pronunciada do que na análise contendo apenas os cantos com três notas, o que indica que o canto com três notas possa ser considerado como um tipo específico de canto.

Na análise geral dos cantos, os valores de frequência inferior e superior apresentaram um baixo coeficiente de variação ($CV\% < 15$) em todas as notas, o que indica que esses parâmetros podem ser importantes na determinação da espécie por sonografia. Entretanto, observando a imagem gerada pelos sonogramas, pode-se perceber uma grande variação na representação gráfica das notas 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Assim, embora essas notas apresentem um baixo coeficiente de variação para alguns parâmetros, elas exibem uma grande variação nos padrões visuais, uma mesma nota podendo apresentar modulação em uma amostra e não apresentar em outra. Isso ocorreu pois as notas foram agrupadas apenas de acordo com sua posição dentro do canto, já que não foi possível separar as notas em tipos. Assim, mesmo que apresentem um baixo coeficiente de variação para alguns parâmetros, essas notas não podem ser consideradas diagnósticas.

A primeira nota, por outro lado, além de apresentar baixo coeficiente de variação para frequências superior e inferior e frequência dominante, se apresentou bastante constante em todos os cantos analisados, tanto nos cantos com três notas (canto simples), quanto nos demais cantos. Além dos padrões estáveis, essa nota sempre apresentou um padrão sonográfico constante, com modulação descendente, e portanto, seria a mais indicada para ser utilizada como caráter diagnóstico do canto da espécie estudada. A primeira nota constante e acentuada corresponde a descrição do canto de *Schiffornis virescens* feita por Sick (2001).

Além da primeira nota, uma nota ascendente também se repetiu em grande parte dos cantos, porém não com posição definida. Entretanto, quando analisada separadamente, esta nota não apresentou baixos coeficientes de variação, e portanto não pode ser classificada como um tipo de nota. Nas demais notas também não foi possível identificar padrões que permitissem separá-las por tipo, e portanto, todas as notas foram classificadas apenas de acordo com sua posição no canto, mesmo que apresentassem padrões visuais diferentes.

Já o canto com três notas se apresentou mais constante na maioria dos aspectos analisados, e portanto poderia também ser utilizado como diagnóstico da espécie. É comum que aves possuam várias vocalizações distintas, com finalidades diferentes (GILL, 2007). No presente trabalho foi possível identificar dois tipos de vocalizações para *Schiffornis virescens*, o canto simples com três notas e a chamada. Os demais cantos não puderam ser agrupados em tipos pois não possuíam nenhum padrão em comum. Porém é possível que existam outros tipos de vocalizações não descritos aqui. Assim como o canto com três notas, que mostrou-se bastante estável, a análise dos cantos com duas, quatro, cinco, seis ou sete notas separadamente poderia também indicar diferentes tipos de canto baseados no número de notas. Nesse trabalho, porém não foi encontrado um número suficiente de cantos com diferentes número de notas para que se pudesse fazer uma análise estatística confiável. A análise das imagens geradas pelos sonogramas dos cantos com seis notas (que foi o segundo mais encontrado) não revelou padrões que indicassem a possibilidade de classificação desse canto como um tipo.

Além da possibilidade de representarem outros tipos, os cantos com diferente número de notas podem também ser apenas variações do canto simples, por inclusão, deleção ou repetição de notas. A análise das imagens geradas pelos sonogramas leva a crer que a variação no número de notas pode ocorrer por repetição ou supressão de algumas notas, ou mesmo por fusão de duas notas diferentes em alguns casos, porém ainda não é possível afirmar isso com certeza. A análise detalhada de um maior número de amostras talvez permita a identificação desses padrões, ou mesmo a existência de outros tipos de canto para *S. virescens*.

A maioria dos estudos em bioacústica tem sido realizado com passeriformes Oscines. A estrutura, forma e função das vocalizações em Suboscines não é tão conhecida. Grande parte da variação encontrada em Oscines é atribuída ao fato de que essas aves possuem a capacidade de aprender suas vocalizações ouvindo outros indivíduos da mesma espécie (CHELÉN; GARCIA; RIEBEL, 2005). Acredita-se, por outro lado, que a maioria, se não todos os Suboscines, não desenvolvam seu canto através do aprendizado, a pesar de haverem evidências indicando que existam algumas exceções a essa regra (KROODSMA et al., 2013). Por possuírem canto inato, é comum a afirmação de que a maioria dos Suboscines demonstre baixa variação nas vocalizações, tanto entre indivíduos de uma mesma população, quanto entre indivíduos de diferentes populações, quando comparados a Passeriformes Oscines (LOVELL; LEIN, 2013). Indo de encontro a essa afirmação, de acordo com os resultados do presente trabalho, observa-se que o canto de *Schiffornis virescens* possui

uma grande variação, tanto no número de notas quanto nas características dessas notas e no canto como um todo (com exceção do canto simples). Considerando que *S. virescens* é uma espécie pertencente a subordem Tyranni (ou Suboscines), essa variação não era esperada, visto que essa subordem é caracterizada por possuir canto inato, o que acredita-se que leve a uma baixa variação (CLARK; LEUNG, 2011).

Existem, entretanto, outros estudos que também apontam variação nos padrões de canto de outras espécies de Tyranni. Estudos detalhados de parâmetros temporais e de frequência demonstram que vocalizações de algumas espécies de Suboscines são individualmente distintas, mesmo que algumas vezes essas diferenças sejam de difícil detecção (LOVELL; LEIN, 2013). Lovell e Lein (2004) reportam variação entre indivíduos de *Empidonax alnorum*, afirmando que a variação encontrada entre machos é suficiente para permitir identificação de sons de cada indivíduo. No presente estudo, as amostras não foram identificadas como pertencentes a um ou mais indivíduos, algumas das amostras podem pertencer a um mesmo indivíduo e portanto não é possível afirmar se as diferenças encontradas representam diferenças individuais. Fernández-Juricic, Nevo e Poston (2009) encontraram variação entre populações e entre indivíduos de *Empidonax traillii extimus*, apontando a possibilidade de utilização de sons para identificação individual. Chelén, Garcia e Riebel (2005) encontraram variações sazonais e individuais em machos de *Pyrocephalus rubinus*. Lein (2008) também reporta variação entre indivíduos de *Empidonax fulvifrons*, porém não tão acentuada como as diferenças encontradas no presente trabalho. Todas estas aves, entretanto, pertencem a família Tyrannidae, a qual é mais conhecida por possuir sons complexos e com alguma variação entre indivíduos (WILEY, 2005).

Inicialmente, pensou-se em analisar possíveis diferenças entre as vocalizações de cada um dos locais analisados, entretanto, durante o trabalho, percebeu-se que não haveriam gravações suficientes no Arquivo Bioacústico Catarinense provenientes do Rio das Furnas e da Lagoa do Peri, visto que a grande maioria das vocalizações analisadas eram provenientes do Morro do Macacu. Além disso, no caso da Lagoa do Peri, todas as gravações foram realizadas em apenas dois pontos, o que significa que existe a possibilidade de que todas as gravações em um determinado ponto pertençam a um mesmo indivíduo, já que não foi feita a identificação individual. A realização de novas gravações nesses locais pode levar a determinação de diferenças entre as populações, e talvez explicar as variações encontradas. Entretanto, apesar de Nyári (2007) descrever diferenças entre populações de *Schiffornis turdinus*, espécie

muito próxima de *Schiffornis virescens*, variações entre populações não são esperadas para *S. virescens*, especialmente entre populações próximas como as utilizadas nesse estudo. Ridgely e Tudor (1996), citado por Cabanne et al. (2012) afirma que não existe variação geográfica na plumagem, som ou morfometria de *S. virescens*.

Parâmetros de tempo e frequência são constantemente utilizados em trabalhos de análise sonográfica (TUBARO; SEGURA, 1995; LOVELL; LEIN 2004; CHELÉN; GARCIA; RIEBEL, 2005; WILEY, 2005; NYÁRI, 2007; LEIN, 2008; FERNÁNDEZ-JURICIC; NEVO; POSTON, 2009; LOVELL; LEIN 2013). Neste trabalho, os parâmetros relacionados a tempo (duração da frase, duração da nota, RBD, intervalos entre notas e entre frases) em geral, apresentaram maior variação em relação aos demais parâmetros (relacionados a frequência). Chelén, Garcia e Riebel (2005) reportam que diferenças no tempo de duração do som são utilizadas na identificação individual de *Pyrocephalus rubinus*. O mesmo pode ocorrer em *S. virescens*, porém, como os registros utilizados nesse trabalho não foram identificados individualmente, os resultados não permitem esse tipo de análise.

5 CONCLUSÃO

Os resultados apontam a existência de variação no canto de *Shiffornis virescens*. Apesar dessa variação, pôde-se identificar alguns padrões constantes que poderiam ser utilizados na identificação da espécie por sonografia.

O canto de *Shiffornis virescens* pode ser caracterizado por possuir uma primeira nota com modulação descendente, com frequência inferior, superior e dominante pouco variáveis.

O canto pode possuir de duas a sete notas, porém, o canto com três notas é o mais recorrente e o que apresenta padrões mais estáveis, sendo denominado de ‘canto simples’. O canto simples apresenta escala geralmente ascendente e tempo de duração, banda, razão entre banda e duração e frequência máxima, mínima e dominante bastante estáveis.

Estudos futuros podem indicar outros tipos de cantos para essa espécie, e explicar a variação encontrada. A análise de um maior número de amostras pode também indicar outras manifestações sonoras que não foram descritas no presente estudo.

Estudos futuros podem também indicar a existência de variações entre populações e entre indivíduos da espécie estudada.

REFERÊNCIAS

- ALCOCK, John. **Animal Behavior: An Evolutionary Approach**. 9. ed. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates Inc., 2009. 606 p.
- CABANNE, G. S. et al. Matrilineal evidence for demographic expansion, low diversity and lack of phylogeographic structure in the Atlantic forest endemic Greenish Schiffornis *Schiffornis virescens* (Aves: Tityridae). **Journal of Ornithology**, v. 154, n. 2013, p.371-384, 9 out. 2012
- CECCA. **Unidades de conservação e áreas protegidas da Ilha de Santa Catarina**: caracterização e legislação. Florianópolis, SC: Insular, 1997. 160p.
- CHELÉN, Alejandro Ariel Ríos; GARCIA, Constantino Macías; RIEBEL, Katharina. Variation in the song of a sub-oscine, the vermilion flycatcher. **Behaviour**, Leiden, v. 142, p.1121-1138, 13 jul. 2005.
- CLARK, Alan J.; LEUNG, Justina. Vocal Distinctiveness and Information Coding in a Suboscine with Multiple Song Types: Eastern Wood-Pewee. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 123, n. 4, p. 835–840, 2011.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO). **Listas das Aves do Brasil**. 11. ed., 2014. Disponível em: <www.cbro.org.br>. Acesso em: 07 nov. 2014.
- FERNÁNDEZ-JURICIC, Esteban; NEVO, Aadrian J. del; POSTON, Rachael. Identification of Individual and Population-Level Variation in Vocalizations of the Endangered Southwestern Willow Flycatcher (*Empidonax Traillii Extimus*). **The Auk**, v. 126, n. 1, p.89-99, 2009.
- GILL, Frank B.. **Ornithology**. 3. ed. New York: W. H. Freeman And Company, 2007. 758 p.
- KROODSMA, Donald et al. Behavioral Evidence for Song Learning in the Suboscine Bellbirds (*Procnias* Spp.; Cotingidae). **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 125, n 1, p. 1–14, mar 2013.
- LEIN, M. Ross. Song Variation In Buff-Breasted Flycatchers (*Empidonax fulvifrons*). **The Wilson Journal of Ornithology**, n.120(2), p.256-267, 2008.
- LOVELL, F. Scott; LEIN, M. Ross. Song variation in a population of Alder Flycatchers. **Journal of Field Ornithology**, v.75, n 2, p.146-151, 2004.
- LOVELL, F. Scott, LEIN, M. Ross. Geographical variation in songs of a suboscine passerine, the Alder Flycatcher (*Empidonax alnorum*).

- The Wilson Journal of Ornithology**, v. 125, n. 1, p. 15-23, mar 2013.
- MARQUES, André Bohrer. Abordagens sobre a bioacústica na ornitologia: Parte I - Conceitos básicos. **Atualidades Ornitológicas On-line**, n. 146, p.38-40, dez. 2008.
- MARQUES, André Bohrer. Abordagens sobre a bioacústica na ornitologia: Parte II – Bioacústica relacionada com outros campos do conhecimento. **Atualidades Ornitológicas On-line**, n. 147, p.33-35, Fev. 2009.
- NAKA, Luciano Nicolás; RODRIGUES, Marcos. **As Aves da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: UFSC, 2000. 294 p.
- NYÁRI, Árpád S.. Phylogeographic patterns, molecular and vocal differentiation, and species limits in *Schiffornis turdina* (Aves). **Molecular Phylogenetics And Evolution**, n. 44, p.154-164, 17 fev. 2007.
- RIDGELY, R.; TUDOR, G. **The birds of South America: the Suboscine Passerines**. Austin: University Of Texas Press, 1996.
- RIZZARO, Renato. **Aves da Floresta Atlântica**. [S. l.]: Photo & Design, 2007.
- ROSARIO, Lenir Alda do. **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. Florianópolis, SC: FATMA, 1996. 326p.
- SANCHES, Dario. FLAUTIM (*Schiffornis virescens*). Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/dariosanches/7367042110>>. Acesso em: 15 out. 2014.
- SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- TUBARO, Pablo Luis. Bioacústica aplicada a la sistemática, conservación y manejo de poblaciones naturales de aves. **Etología**, n. 7, p.19-32, 9 fev. 1999.
- TUBARO, Pablo L.; SEGURA, Enrique T.. GEOGRAPHIC, ECOLOGICAL AND SUBSPECIFIC VARIATION IN THE SONG OF THE RUFIOUS-BROWED PEPPERSHRIKE (CYCLARHIS GUJANENSIS). **The Condor**, v. 97, p.792-803, 1 maio 1995.
- VIELLIARD, Jacques M. E.. O uso da bio-acústica na observação de aves. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANILHADORES DE AVES, 2., 1986, Rio de Janeiro. **Anais...** . Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1987. p. 98 - 121.

WILEY, R. Haven. Individuality in songs of Acadian flycatchers and recognition of neighbours. **Animal Behaviour**, v. 70, p.237-247, 23 maio 2005.

APÊNDICE

Tabela 1. Dados referentes a frase. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por apresentarem intensidade muito baixa. (DF = Tempo de duração da frase, MAX = Frequência máxima da frase, MIN = Frequência mínima da frase, BAN = Banda, RBD = Razão entre banda e duração, IF = Intervalo entre frases, NNOT = Número de notas).

AMOSTRA	DF	MAX	MIN	BAN	RBD	IF	NNOT	LOCAL
APTM250 610-13B	2.8 4	4,900. 00	1,980. 00	2,920. 00	1.03		7	Peri
APTM261 011-09C1	0.9 5	4,040. 00	2,320. 00	1,720. 00	1.81	14. 99	3	Mac acu
APTM261 011-09C2							3	Mac acu
APTM261 011-09C3							3	Mac acu
APTM261 011-09C4							3	Mac acu
APTM261 011-09C5							3	Mac acu
APTM261 011-09C6							3	Mac acu
APTM170 910-26C1	1.1 8	3,610. 00	1,980. 00	1,630. 00	1.38	17. 66	3	Mac acu
APTM170 910-26C2	1.1 1		2,060. 00				3	Mac acu
APTM170 910-27E1	1.0 1	3,870. 00	2,150. 00	1,720. 00	1.70	5.0 2	3	Mac acu
APTM170 910-27E2						5.3 3	3	Mac acu
APTM170 910-27E3	1.0 1	4,130. 00	2,230. 00	1,900. 00	1.88	8.2 6	3	Mac acu
APTM170 910-27E4	1.0 0	4,130. 00	2,230. 00	1,900. 00	1.89	9.4 3	3	Mac acu
APTM170 910-27E5	1.0 0	4,220. 00				8.3 5	3	Mac acu
APTM170 910-27E6	0.9 8		2,230. 00			5.1 3	3	Mac acu
APTM170 910-27E7	1.0 5	4,220. 00	2,320. 00	1,900. 00	1.81	7.9 2	3	Mac acu
APTM170 910-27E8	1.1 2	4,040. 00	2,320. 00	1,720. 00	1.54	5.6 8	3	Mac acu

AMOSTRA	DF	MAX	MIN	BAN	RBD	IF	NN OT	LOC AL
APTM131 110-01C1								Rio das Furn as
APTM131 110-01C2	0.9 2	3,440. 00	2,150. 00	1,290. 00	1.40		3	Rio das Furn as
APTM101 210-11D	0.9 1	3,350. 00	2,060. 00	1,290. 00	1.43		4	Mac acu
APTM101 210-23F1	1.1 5	3,960. 00	1,890. 00	2,070. 00	1.80	59. 15	4	Mac acu
APTM101 210-23F2	1.3 5	3,870. 00	2,060. 00	1,810. 00	1.34		3	Mac acu
APTM100 910-09A1	2.7 6	3,870. 00	1,980. 00	1,890. 00	0.69	5.8 6	2	Peri
APTM100 910-09A2	0.9 4	3,700. 00	2,150. 00	1,550. 00	1.65	10. 07	2	Peri
APTM100 910-09A3	0.8 4	4,990. 00	2,230. 00	2,760. 00	3.31	8.9 7	2	Peri
APTM100 910-09A4	0.7 8	3,870. 00	2,320. 00	1,550. 00	1.98	8.7 6	2	Peri
APTM100 910-09A5	0.7 7	3,960. 00	2,230. 00	1,730. 00	2.24		2	Peri
APTM100 910-09A6								Peri
APTM170 910-23A1	1.1 0	5,420. 00	2,320. 00	3,100. 00	2.81	15. 82	6	Mac acu
APTM170 910-23A2	1.2 0	5,420. 00	2,230. 00	3,190. 00	2.67	17. 72	6	Mac acu
APTM170 910-23A3	1.2 7	5,420. 00	2,320. 00	3,100. 00	2.45	15. 05	6	Mac acu
APTM170 910-23A4	1.2 1	5,510. 00	2,320. 00	3,190. 00	2.64	14. 80	6	Mac acu
APTM170 910-23A5	1.1 8	4,900. 00	2,320. 00	2,580. 00	2.18	12. 99	6	Mac acu
APTM170 910-23A6	1.1 9	4,820. 00	2,320. 00	2,500. 00	2.10	12. 02	6	Mac acu
APTM170 910-23A7	1.2 5	5,340. 00	2,420. 00	2,920. 00	2.33	16. 12	6	Mac acu
APTM170 910-23A8	1.2 8	4,820. 00	2,320. 00	2,500. 00	1.96		6	Mac acu

AMOSTRA	DF	MAX	MIN	BAN	RBD	IF	NN OT	LOCAL
APTM170 910-24A1	1.4 2	4,130. 00	2,410. 00	1,720. 00	1.21	9.7 0	7	Mac acu
APTM170 910-24A2	1.4 0	4,040. 00	2,230. 00	1,810. 00	1.29	12. 60	7	Mac acu
APTM170 910-24A3	1.6 3	4,220. 00	2,320. 00	1,900. 00	1.16	10. 08	7	Mac acu
APTM170 910-24A4	1.3 1	3,960. 00	2,410. 00	1,550. 00	1.19	16. 76	7	Mac acu
APTM170 910-24A5	1.3 4	4,130. 00	2,230. 00	1,900. 00	1.42	17. 32	6	Mac acu
APTM170 910-24A6	1.1 5	4,300. 00	2,320. 00	1,980. 00	1.72	23. 07	5	Mac acu
APTM170 910-24A7	1.3 6	4,300. 00	2,320. 00	1,980. 00	1.46		6	Mac acu
Média	1.1 9	4,230. 00	2,205. 24	2,022. 00	1.75	12. 54	3.8 9	
Desvio Padrão	0.3 9	587.8 9	147.0 6	540.3 3	0.53	8.9 9	1.5 7	
Variância	0.1 5	345,6 10.00	21,62 5.55	291,9 54.90	0.28	80. 78	2.4 5	
Valor Máximo	2.8 4	5,510. 00	2,420. 00	3,190. 00	3.31	59. 15	7.0 0	
Valor mínimo	0.7 7	3,350. 00	1,800. 00	1,290. 00	0.69	5.0 2	2.0 0	
Diferença	2.0 7	2,160. 00	620.0 0	1,900. 00	2.62	54. 13	5.0 0	
CV%	32. 67	13.90	6.67	26.72	30.22	71. 65	40. 21	
N	46	41	42	40	40	37	57	

Tabela 2. Dados referentes a primeira nota. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por apresentarem intensidade muito baixa. (INF = Frequência inferior da nota, SUP = Frequência superior da nota, BAN = Banda, DUR = Tempo de duração da nota, RBD = Razão entre banda e duração, DOM = Frequência dominante, INN = Intervalo entre notas).

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RB D	DOM	INN	LOCAL
APTM25 0610-13B	1980. 00	3870.0 0	1890. 00	0.4 5	4.1 8	3563.0 0	0.5 0	Peri

AMOST RA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM26 1011- 09C1	2750. 00	3870.0 0	1120. 00	0.3 7	3.0 2	3093.0 0	0.5 3	Maca cu
APTM26 1011- 09C2	2320. 00	3780.0 0	1460. 00	0.3 5	4.1 2	2583.0 0		Maca cu
APTM26 1011- 09C3								Maca cu
APTM26 1011- 09C4								Maca cu
APTM26 1011- 09C5								Maca cu
APTM26 1011- 09C6	2000. 00	3900.0 0	1900. 00	0.3 5	5.3 7	2668.0 0	0.5 2	Maca cu
APTM17 0910- 26C1	2230. 00	3610.0 0	1380. 00	0.3 9	3.5 0	2460.0 0	0.6 6	Maca cu
APTM17 0910- 26C2	2230. 00			0.3 8			0.5 9	Maca cu
APTM17 0910- 27E1	2410. 00	3870.0 0	1460. 00	0.3 3	4.4 2	2709.0 0	0.5 5	Maca cu
APTM17 0910- 27E2						2706.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 27E3	2410. 00	3870.0 0	1460. 00	0.4 4	3.3 1	3559.0 0	0.5 1	Maca cu
APTM17 0910- 27E4	2410. 00	3780.0 0	1370. 00	0.3 2	4.2 9		0.5 1	Maca cu
APTM17 0910- 27E5		3870.0 0				2718.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 27E6	2320. 00			0.4 7		2670.0 0	0.5 4	Maca cu

AMOST RA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM17 0910- 27E7	2490. 00	3870.0 0	1380. 00	0.3 5	3.9 0	2724.0 0	0.5 7	Maca cu
APTM17 0910- 27E8	2410. 00	3780.0 0	1370. 00	0.3 8	3.5 8	2687.0 0	0.5 6	Maca cu
APTM17 0910- 27E9	2230. 00	3530.0 0	1300. 00	0.4 1	3.2 0	2478.0 0	0.5 6	Maca cu
APTM17 0910- 27E10								Maca cu
APTM17 0910- 27E11	2230. 00	3870.0 0	1640. 00	0.7 4	2.2 1	2767.0 0	0.6 1	Maca cu
APTM17 0910- 27E12	2410. 00	3870.0 0	1460. 00	0.5 2	2.8 0	2668.0 0	0.5 2	Maca cu
APTM08 1010- 01B1	2230. 00	3780.0 0	1550. 00	0.3 9	3.9 9	2513.0 0		Peri
APTM08 1010- 01B2	2230. 00	3780.0 0	1550. 00	0.3 9	3.9 9	2484.0 0	0.5 3	Peri
APTM08 1010- 01B3						2612.0 0		Peri
APTM08 1010- 01B4						2479.0 0		Peri
APTM08 1010- 01B5	2230. 00	3780.0 0	1550. 00	0.3 5	4.3 8	2498.0 0	0.4 3	Peri
APTM08 1010- 01B6								Peri
APTM08 1010- 01B7	2230. 00	3870.0 0	1640. 00	0.4 5	3.6 8	2606.0 0	0.5 2	Peri
APTM08 1010- 01B8	2230. 00	3700.0 0	1470. 00	0.3 9	3.7 3	2551.0 0	0.5 1	Peri

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM08 1010- 01B9								Peri
APTM08 1010- 01B10	2230. 00	3780.0 0	1550. 00	0.4 2	3.6 6	2606.0 0	0.5 4	Peri
APTM08 1010- 01B11								Peri
APTM08 1010- 01B12								Peri
APTM08 1010- 01B13	2320. 00	3870.0 0	1550. 00	0.4 8	3.2 2	2590.0 0	0.5 3	Peri
APTM08 1010- 01B14								Peri
APTM08 1010- 01B15								Peri
APTM08 1010- 01B16								Peri
APTM08 1010- 01B17						2443.0 0		Peri
APTM13 1110- 01C1						2644.0 0		Rio das Furna s
APTM13 1110- 01C2	2320. 00	3270.0 0	950.0 0	0.2 8	3.3 5	2567.0 0	0.5 4	Rio das Furna s
APTM10 1210-11D	2670. 00	3270.0 0	600.0 0	0.1 9	3.1 4	3044.0 0	0.2 6	Maca cu
APTM10 1210- 23F1	2320. 00	3960.0 0	1640. 00	0.4 0	4.1 0	2638.0 0	0.4 5	Maca cu

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM10 1210- 23F2	2230. 00	3870.0 0	1640. 00	0.5 8	2.8 3	2602.0 0	0.7 6	Maca cu
APTM10 0910- 09A1	2320. 00	3870.0 0	1550. 00	0.4 6	3.3 8	2581.0 0	0.6 3	Peri
APTM10 0910- 09A2	2150. 00	3700.0 0	1550. 00	0.4 3	3.6 1	2514.0 0	0.5 7	Peri
APTM10 0910- 09A3	2230. 00	3780.0 0	1550. 00	0.4 8	3.2 2	2562.0 0	0.5 6	Peri
APTM10 0910- 09A4	2320. 00	3870.0 0	1550. 00	0.3 1	5.0 5	2711.0 0	0.4 9	Peri
APTM10 0910- 09A5	2230. 00	3870.0 0	1640. 00	0.3 8	4.3 5	2558.0 0	0.5 0	Peri
APTM10 0910- 09A6						2564.0 0		Peri
APTM17 0910- 23A1	3010. 00	4820.0 0	1810. 00	0.2 4	7.4 5	3309.0 0	0.4 2	Maca cu
APTM17 0910- 23A2	3010. 00	4730.0 0	1720. 00	0.3 3	5.2 1	3314.0 0	0.4 4	Maca cu
APTM17 0910- 23A3	2410. 00	3960.0 0	1550. 00	0.4 0	3.8 8	3640.0 0	0.4 7	Maca cu
APTM17 0910- 23A4	2920. 00	4820.0 0	1900. 00	0.3 0	6.4 2	3296.0 0	0.3 8	Maca cu
APTM17 0910- 23A5	3010. 00	4900.0 0	1890. 00	0.3 4	5.5 3	3325.0 0	0.4 2	Maca cu
APTM17 0910- 23A6	3010. 00	4820.0 0	1810. 00	0.3 3	5.4 8	3318.0 0	0.3 5	Maca cu
APTM17 0910- 23A7	3010. 00	4730.0 0	1720. 00	0.3 3	5.2 1	3338.0 0	0.3 9	Maca cu

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM17 0910- 23A8	3010. 00	4820.0 0	1810. 00	0.3 4	5.3 9	3324.0 0	0.4 1	Maca cu
APTM17 0910- 24A1	2410. 00	3960.0 0	1550. 00	0.3 1	4.9 5	2711.0 0	0.2 0	Maca cu
APTM17 0910- 24A2	2230. 00	3780.0 0	1550. 00	0.3 4	4.5 3	2534.0 0	0.2 6	Maca cu
APTM17 0910- 24A3	2320. 00	3960.0 0	1640. 00	0.3 7	4.4 2	2965.0 0	0.3 0	Maca cu
APTM17 0910- 24A4	2410. 00	3960.0 0	1550. 00	0.3 3	4.7 0	2654.0 0	0.2 5	Maca cu
APTM17 0910- 24A5	2230. 00	3780.0 0	1550. 00	0.3 2	4.8 6	2530.0 0	0.3 3	Maca cu
APTM17 0910- 24A6	2320. 00	3960.0 0	1640. 00	0.2 8	5.7 7	2634.0 0	0.3 9	Maca cu
APTM17 0910- 24A7	2410. 00	3870.0 0	1460. 00	0.3 8	3.8 1	2652.0 0	0.3 5	Maca cu
Média	2413. 91	3960.6 7	1542. 50	0.3 8	4.2 1	2783.6 1	0.4 7	
Desvio Padrão	282.3 9	395.19	239.6 9	0.0 9	1.0 4	336.37	0.1 2	
Variânci a	79744 .35	15617 4.55	57451 .74	0.0 1	1.0 8	11314 5.16	0.0 1	
Valor Máximo	3010. 00	4900.0 0	1900. 00	0.7 4	7.4 5	3640.0 0	0.7 6	
Valor Mínimo	1980. 00	3270.0 0	600.0 0	0.1 9	2.2 1	2443.0 0	0.2 0	
Diferenç a	1030. 00	1630.0 0	1300. 00	0.5 5	5.2 4	1197.0 0	0.5 6	
CV%	11.70	9.98	15.54	23. 47	24. 65	12.08	24. 79	
N	46	45	44	46	44	51	44	

Tabela 3. Dados referentes a segunda nota. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por

apresentarem intensidade muito baixa. (INF = Frequência inferior da nota, SUP = Frequência superior da nota, BAN = Banda, DUR = Tempo de duração da nota, RBD = Razão entre banda e duração, DOM = Frequência dominante, INN = Intervalo entre notas).

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	INN	LOCAL
APTM25 0610-13B	2150. 00	3610.0 0	1460.0 0	0.3 2	4.5 8	2687. 00	0.3 3	Peri
APTM26 1011- 09C1	2320. 00	2920.0 0	600.00	0.0 9	6.9 0	2567. 00	0.2 0	Maca cu
APTM26 1011- 09C2								Maca cu
APTM26 1011- 09C3	2230. 00	2840.0 0	610.00	0.1 0	5.8 7	2534. 00	0.1 9	Maca cu
APTM26 1011- 09C4	2000. 00	2900.0 0	900.00	0.1 0	9.1 8	2538. 00	0.1 9	Maca cu
APTM26 1011- 09C5	2000. 00	3100.0 0	1100.0 0	0.1 2	9.0 9	2583. 00	0.2 1	Maca cu
APTM26 1011- 09C6	1800. 00	3100.0 0	1300.0 0	0.0 9	14. 13	2571. 00		Maca cu
APTM17 0910- 26C1	1980. 00	3180.0 0	1200.0 0	0.2 7	4.4 9	2756. 00	0.3 4	Maca cu
APTM17 0910- 26C2	2060. 00	3100.0 0	1040.0 0	0.3 1	3.3 9	2711. 00	0.3 5	Maca cu
APTM17 0910- 27E1	2150. 00	3180.0 0	1030.0 0	0.1 9	5.5 7	2960. 00	0.2 6	Maca cu
APTM17 0910- 27E2						3188. 00		Maca cu
APTM17 0910- 27E3	2230. 00	3010.0 0	780.00	0.2 7	2.9 2	2758. 00	0.2 7	Maca cu
APTM17 0910- 27E4	2230. 00	3010.0 0	780.00	0.2 4	3.2 1	2757. 00	0.2 6	Maca cu

AMOST RA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM17 0910- 27E5		3100.0 0						Maca cu
APTM17 0910- 27E6	2230. 00	3180.0 0	950.00	0.2 3	4.0 9	2846. 00	0.2 4	Maca cu
APTM17 0910- 27E7	2320. 00	3180.0 0	860.00	0.2 1	4.1 3	2907. 00	0.2 0	Maca cu
APTM17 0910- 27E8	2320. 00	2530.0 0	210.00	0.2 8	0.7 6	3216. 00	0.2 7	Maca cu
APTM17 0910- 27E9	1800. 00	3100.0 0	1300.0 0	0.2 2	5.9 1	2679. 00	0.2 1	Maca cu
APTM17 0910- 27E10						3654. 00		Maca cu
APTM17 0910- 27E11	2320. 00	3440.0 0	1120.0 0	0.2 3	4.9 6	3205. 00	0.2 0	Maca cu
APTM17 0910- 27E12	2320. 00	3530.0 0	1210.0 0	0.2 0	6.1 4	3111. 00	0.1 7	Maca cu
APTM08 1010- 01B1						2625. 00		Peri
APTM08 1010- 01B2	2230. 00	3270.0 0	1040.0 0	0.2 4	4.2 8	3006. 00	0.2 7	Peri
APTM08 1010- 01B3	2230. 00	3440.0 0	1210.0 0	0.3 1	3.8 7	3098. 00	0.3 2	Peri
APTM08 1010- 01B4	2150. 00	3100.0 0	950.00	0.2 7	3.4 9	2716. 00	0.2 6	Peri
APTM08 1010- 01B5	1980. 00	3440.0 0	1460.0 0	0.3 1	4.6 6	3119. 00	0.3 5	Peri
APTM08 1010- 01B6						3144. 00		Peri

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM08 1010- 01B7	2150. 00	3440.0 0	1290.0 0	0.3 0	4.3 6	3138. 00	0.3 0	Peri
APTM08 1010- 01B8	2150. 00	3350.0 0	1200.0 0	0.3 0	4.0 5	3056. 00	0.3 0	Peri
APTM08 1010- 01B9								Peri
APTM08 1010- 01B10	2060. 00	3530.0 0	1470.0 0	0.3 1	4.7 9	3190. 00	0.3 1	Peri
APTM08 1010- 01B11	2230. 00	3350.0 0	1120.0 0	0.2 7	4.1 9	3080. 00	0.2 8	Peri
APTM08 1010- 01B12						3046. 00		Peri
APTM08 1010- 01B13	2230. 00	3350.0 0	1120.0 0	0.3 2	3.5 1	3070. 00	0.3 0	Peri
APTM08 1010- 01B14	2230. 00	3440.0 0	1210.0 0	0.3 5	3.4 2	3121. 00	0.3 5	Peri
APTM08 1010- 01B15	2320. 00	3350.0 0	1030.0 0	0.2 8	3.7 1	3120. 00	0.2 8	Peri
APTM08 1010- 01B16						3107. 00		Peri
APTM08 1010- 01B17						3036. 00		Peri
APTM13 1110- 01C1						2778. 00		Rio das Furna s
APTM13 1110- 01C2	2150. 00	3440.0 0	1290.0 0	0.1 7	7.4 1	3217. 00	0.2 4	Rio das Furna s

AMOST RA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM10 1210-11D	2060. 00	3100.0 0	1040.0 0	0.1 5	6.9 3	2770. 00	0.1 9	Maca cu
APTM10 1210- 23F1	2490. 00	3610.0 0	1120.0 0	0.1 6	7.1 8	2815. 00	0.3 1	Maca cu
APTM10 1210- 23F2	2060. 00	3180.0 0	1120.0 0	0.2 7	4.1 9	2851. 00	0.2 5	Maca cu
APTM10 0910- 09A1	2320. 00	3530.0 0	1210.0 0	0.4 0	3.0 5	3277. 00		Peri
APTM10 0910- 09A2	2150. 00	3440.0 0	1290.0 0	0.3 8	3.3 7	3208. 00		Peri
APTM10 0910- 09A3	2410. 00	4990.0 0	2580.0 0	0.2 8	9.2 8	2762. 00		Peri
APTM10 0910- 09A4	2320. 00	3870.0 0	1550.0 0	0.2 9	5.3 4	3528. 00		Peri
APTM10 0910- 09A5	2320. 00	3960.0 0	1640.0 0	0.3 0	5.5 4	3293. 00		Peri
APTM10 0910- 09A6						3560. 00		Peri
APTM17 0910- 23A1	2320. 00	3270.0 0	950.00	0.1 0	9.6 9	2910. 00	0.1 1	Maca cu
APTM17 0910- 23A2	2320. 00	3180.0 0	860.00	0.1 0	8.2 7	2909. 00	0.0 9	Maca cu
APTM17 0910- 23A3	2320. 00	3270.0 0	950.00	0.0 8	11. 73	2993. 00	0.0 9	Maca cu
APTM17 0910- 23A4	2320. 00	3270.0 0	950.00	0.0 8	11. 73	2911. 00	0.0 9	Maca cu
APTM17 0910- 23A5	2320. 00	3180.0 0	860.00	0.1 2	7.4 1	2921. 00	0.0 8	Maca cu

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RB D	DOM	IN N	LOC AL
APTM17 0910- 23A6	2320. 00	3180.0 0	860.00	0.0 8	11. 47	2915. 00	0.0 8	Maca cu
APTM17 0910- 23A7	2410. 00	3180.0 0	770.00	0.0 9	8.8 5	2947. 00	0.0 6	Maca cu
APTM17 0910- 23A8	2320. 00	3180.0 0	860.00	0.0 8	11. 47	2922. 00	0.0 8	Maca cu
APTM17 0910- 24A1	2750. 00	3700.0 0	950.00	0.2 7	3.4 9	3386. 00	0.1 8	Maca cu
APTM17 0910- 24A2	2410. 00	3350.0 0	940.00	0.1 5	6.2 7	3054. 00	0.1 7	Maca cu
APTM17 0910- 24A3	2490. 00	3350.0 0	860.00	0.1 7	4.9 4	2992. 00	0.1 7	Maca cu
APTM17 0910- 24A4	2840. 00	3530.0 0	690.00	0.1 1	6.2 7	3295. 00	0.1 4	Maca cu
APTM17 0910- 24A5	2320. 00	3100.0 0	780.00	0.1 5	5.2 0	2661. 00	0.2 0	Maca cu
APTM17 0910- 24A6	2410. 00	3180.0 0	770.00	0.1 8	4.3 0	2891. 00	0.1 9	Maca cu
APTM17 0910- 24A7	2410. 00	3180.0 0	770.00	0.2 1	3.6 0	2838. 00	0.2 0	Maca cu
Média	2249. 62	3307.3 6	1061.7 3	0.2 1	5.9 0	2975. 48	0.2 2	
Desvio Padrão	188.8 2	342.59	340.53	0.0 9	2.8 0	254.2 2	0.0 8	
Variânci a	35654 .75	11736 9.81	11596 3.61	0.0 1	7.8 6	64627 .72	0.0 1	
Valor Máximo	2840. 00	4990.0 0	2580.0 0	0.4 0	14. 13	3654. 00	0.3 5	
Valor Mínimo	1800. 00	2530.0 0	210.00	0.0 8	0.7 6	2534. 00	0.0 6	
Diferenç a	1040. 00	2460.0 0	2370.0 0	0.3 2	13. 38	1120. 00	0.2 9	

CV%	8.39	10.36	32.07	42. 72	47. 55	8.54	38. 20	
N	52	53	52	52	52	61	46	

Tabela 4. Dados referentes a terceira nota. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por apresentarem intensidade muito baixa. (INF = Frequência inferior da nota, SUP = Frequência superior da nota, BAN = Banda, DUR = Tempo de duração da nota, RBD = Razão entre banda e duração, DOM = Frequência dominante, INN = Intervalo entre notas).

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	INN	LOCAL
APTM25 0610- 13B	2320	4900	2580	0.3 94	6.548 223	3517	0.4 06	Peri
APTM26 1011- 09C1	2670	4040	1370	0.2 2	6.227 273	3547		Maca cu
APTM26 1011- 09C2								Maca cu
APTM26 1011- 09C3	2580	3870	1290	0.1 68	7.678 571	3640		Maca cu
APTM26 1011- 09C4	2200	4100	1900	0.2	9.5	3628		Maca cu
APTM26 1011- 09C5	2500	4300	1800	0.1 56	11.53 846	3171		Maca cu
APTM26 1011- 09C6								Maca cu
APTM17 0910- 26C1	2410	3440	1030	0.2 08	4.951 923	2733		Maca cu
APTM17 0910- 26C2	2410	3530	1120	0.2 61	4.291 188	2777		Maca cu
APTM17 0910- 27E1	2490	3780	1290	0.2 32	5.560 345	2973		Maca cu

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RBD	DO M	IN N	LOC AL
APTM17 0910- 27E2								Maca cu
APTM17 0910- 27E3	2840	4130	1290	0.2 25	5.733 333	3137		Maca cu
APTM17 0910- 27E4	2840	4040	1200	0.2 49	4.819 277	3139		Maca cu
APTM17 0910- 27E5		4220				3138		Maca cu
APTM17 0910- 27E6	2580	3530	950	0.2 08	4.567 308			Maca cu
APTM17 0910- 27E7	2750	4220	1470	0.3 07	4.788 274	3100		Maca cu
APTM17 0910- 27E8	2580	4040	1460	0.2 84	5.140 845	3451		Maca cu
APTM17 0910- 27E9	2410	3180	770	0.2 49	3.092 369	2651		Maca cu
APTM17 0910- 27E10						3394		Maca cu
APTM17 0910- 27E11	2750	3700	950	0.2 55	3.725 49	3454	0.3 83	Maca cu
APTM17 0910- 27E12	2230	3780	1550	0.2 43	6.378 601	3184	0.2 55	Maca cu
APTM08 1010- 01B1								Peri
APTM08 1010- 01B2	2490	3440	950	0.2 26	4.203 54	2998		Peri
APTM08 1010- 01B3						3125		Peri

AMOST RA	INF	SUP	BAN	DU R	RBD	DO M	IN N	LOC AL
APTM08 1010- 01B4	2320	3350	1030	0.2 2	4.681 818	2711		Peri
APTM08 1010- 01B5	2410	3440	1030	0.2 55	4.039 216	2852		Peri
APTM08 1010- 01B6	2490	3530	1040	0.3 59	2.896 936	3161		Peri
APTM08 1010- 01B7	2410	3440	1030	0.2 14	4.813 084	2872		Peri
APTM08 1010- 01B8	2320	3440	1120	0.2 67	4.194 757	3125		Peri
APTM08 1010- 01B9								Peri
APTM08 1010- 01B10	2230	3700	1470	0.2 84	5.176 056	3187		Peri
APTM08 1010- 01B11								Peri
APTM08 1010- 01B12								Peri
APTM08 1010- 01B13						3192		Peri
APTM08 1010- 01B14	2320	3780	1460	0.3 19	4.576 803	3242		Peri
APTM08 1010- 01B15	2410	3440	1030	0.2 43	4.238 683	3214		Peri
APTM08 1010- 01B16						2969		Peri
APTM08 1010- 01B17						3089		Peri

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RBD	DO M	IN N	LOC AL
APTM13 1110- 01C1						2920		Rio das Furn as
APTM13 1110- 01C2	2410	3270	860	0.1 5	5.733 333	2910		Rio das Furn as
APTM10 1210- 11D	2320	2920	600	0.1 74	3.448 276	2597	0.2 32	Maca cu
APTM10 1210- 23F1	1890	3270	1380	0.2 03	6.798 03	2865	0.2 32	Maca cu
APTM10 1210- 23F2	2320	3610	1290	0.3 48	3.706 897	2668		Maca cu
APTM17 0910- 23A1	2580	3180	600	0.0 98	6.122 449	2920	0.1 16	Maca cu
APTM17 0910- 23A2	2670	3270	600	0.1 16	5.172 414	2983	0.1 45	Maca cu
APTM17 0910- 23A3	2670	3350	680	0.1 45	4.689 655	3104	0.1 56	Maca cu
APTM17 0910- 23A4	2490	3180	690	0.1 27	5.433 071	2913	0.1 39	Maca cu
APTM17 0910- 23A5	2490	3180	690	0.1 27	5.433 071	2930	0.1 62	Maca cu
APTM17 0910- 23A6	2490	3180	690	0.0 58	11.89 655	2774	0.1 21	Maca cu
APTM17 0910- 23A7	2490	3180	690	0.0 69	10	2789	0.1 39	Maca cu
APTM17 0910- 23A8	2490	3180	690	0.0 82	8.414 634	2929	0.1 5	Maca cu

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	IN	LOCAL
APTM17 0910- 24A1	2490	3530	1040	0.1 56	6.666 667	3257	0.1 1	Maca cu
APTM17 0910- 24A2	2490	3350	860	0.1 1	7.818 182	2734	0.1 04	Maca cu
APTM17 0910- 24A3	2490	3530	1040	0.1 04	10	3036	0.0 98	Maca cu
APTM17 0910- 24A4	2750	3530	780	0.1 04	7.5	3145	0.1 16	Maca cu
APTM17 0910- 24A5	2410	3350	940	0.0 92	10.21 739	2874	0.1 04	Maca cu
APTM17 0910- 24A6								Maca cu
APTM17 0910- 24A7								Maca cu
Média	2473. 81	3591. 16	1102. 38	0.2 0	6.01	3056. 65	0.1 8	
Desvio Padrão	182.8 2	399.5 3	400.7 3	0.0 8	2.27	258.0 6	0.0 9	
Variância	3342 4.16	15962 4.81	16058 4.44	0.0 1	5.14	6659 6.28	0.0 1	
Valor Máximo	2840. 00	4900. 00	2580. 00	0.3 9	11.90	3640. 00	0.4 1	
Valor Mínimo	1890. 00	2920. 00	600.0 0	0.0 6	2.90	2597. 00	0.1 0	
Diferença	950.0 0	1980. 00	1980. 00	0.3 4	9.00	1043. 00	0.3 1	
CV%	7.39	11.13	36.35	40. 73	37.71	8.44	52. 34	
N	42	43	42	42	42	48	18	

Tabela 5. Dados referentes a quarta nota. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por apresentarem intensidade muito baixa. (INF = Frequência inferior da nota, SUP = Frequência superior da nota, BAN = Banda, DUR = Tempo de duração da nota,

RBD = Razão entre banda e duração, DOM = Frequência dominante, INN = Intervalo entre notas).

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RBD	DO M	IN N	LOC AL
APTM2 50610- 13B	2670	4300	1630	0.2 25	7.2444 4444	2962	0.2 84	Peri
APTM1 70910- 27E11	2410	3180	770	0.1 85	4.1621 62162	2661		Mac acu
APTM1 70910- 27E12	2230	4130	1900	0.2 67	7.1161 05	2969		Mac acu
APTM1 01210- 11D	2490	3100	610	0.2 38	2.5630 25	2865		Mac acu
APTM1 01210- 23F1	2490	3780	1290	0.2 08	6.2019 23	2830		Mac acu
APTM1 70910- 23A1	2750	3610	860	0.0 98	8.7755 1	3109	0.0 81	Mac acu
APTM1 70910- 23A2	2580	3530	950	0.1 21	7.8512 4	2995	0.0 75	Mac acu
APTM1 70910- 23A3	2670	3610	940	0.0 92	10.217 39	3082	0.0 87	Mac acu
APTM1 70910- 23A4	2580	3610	1030	0.0 69	14.927 54	2952	0.0 75	Mac acu
APTM1 70910- 23A5	2490	3610	1120	0.0 75	14.933 33	3207	0.0 87	Mac acu
APTM1 70910- 23A6	2490	3530	1040	0.0 69	15.072 46	2975	0.0 75	Mac acu
APTM1 70910- 23A7	2580	3610	1030	0.1 68	6.1309 52	3322	0.0 98	Mac acu
APTM1 70910- 23A8	2670	3610	940	0.1 04	90.384 62	2933	0.0 98	Mac acu

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	IN	LOCAL
APTM1 70910- 24A1	2670	3100	430	0.1 04	4.1346 15	2994	0.1 68	Mac acu
APTM1 70910- 24A2	2410	3010	600	0.1 16	5.1724 14	2872	0.1 62	Mac acu
APTM1 70910- 24A3	2490	3180	690	0.1 97	3.5025 38	2956	0.1 5	Mac acu
APTM1 70910- 24A4	2750	3180	430	0.1 21	3.5537 19	2974	0.1 56	Mac acu
APTM1 70910- 24A5	2410	3100	690	0.1 27	5.4330 71	2772	0.1 74	Mac acu
APTM1 70910- 24A6	2580	3530	950	0.2 08	4.5673 08	2856	0.2 72	Mac acu
APTM1 70910- 24A7	2580	3530	950	0.2 32	4.0948 28	2896	0.2 61	Mac acu
Média	2549. 50	3492. 00	942.5 0	0.1 5	7.23	2959. 10	0.1 4	
Desvio Padrão	130.0 4	341.6 3	361.5 7	0.0 6	3.91	146.2 1	0.0 7	
Variância	1691 0.26	11671 1.58	13073 5.53	0.0 0	15.26	2137 5.99	0.0 1	
Valor Máximo	2750. 00	4300. 00	1900. 00	0.2 7	15.07	3322. 00	0.2 8	
Valor Mínimo	2230. 00	3010. 00	430.0 0	0.0 7	2.563	2661. 00	0.0 8	
Diferença	520.0 0	1290. 00	1470. 00	0.2 0	12.51	661.0 0	0.2 1	
CV%	5.10	9.78	38.36	42. 01	53.99	4.94	50. 94	
N	20	20	20	20	20	20	16	

Tabela 6. Dados referentes a quinta nota. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por apresentarem intensidade muito baixa. (INF = Frequência inferior da nota, SUP = Frequência superior da nota, BAN = Banda, DUR = Tempo de duração da nota,

RBD = Razão entre banda e duração, DOM = Frequência dominante, INN = Intervalo entre notas).

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DU R	RBD	DO M	IN N	LOC AL
APTM2506 10-13B	275 0.00	4300. 00	1550. 00	0.24	6.51	350 0.00	0.3 3	Peri
APTM1709 10-23A1	267 0.00	3780. 00	1110. 00	0.16	7.11	293 9.00	0.2 2	Mac acu
APTM1709 10-23A2	267 0.00	3960. 00	1290. 00	0.15	8.60	291 0.00	0.2 4	Mac acu
APTM1709 10-23A3	284 0.00	4040. 00	1200. 00	0.10	12.24	303 5.00	0.2 6	Mac acu
APTM1709 10-23A4	258 0.00	3700. 00	1120. 00	0.14	8.06	289 1.00	0.2 5	Mac acu
APTM1709 10-23A5	258 0.00	3610. 00	1030. 00	0.15	6.87	286 0.00	0.2 0	Mac acu
APTM1709 10-23A6	258 0.00	3530. 00	950.0 0	0.13	7.14	282 4.00	0.1 9	Mac acu
APTM1709 10-23A7	275 0.00	3700. 00	950.0 0	0.10	9.69	343 8.00	0.2 1	Mac acu
APTM1709 10-23A8	267 0.00	3700. 00	1030. 00	0.16	6.60	293 1.00	0.2 0	Mac acu
APTM1709 10-24A1	275 0.00	3350. 00	600.0 0	0.19	3.14	327 7.00	0.2 0	Mac acu
APTM1709 10-24A2	258 0.00	3350. 00	770.0 0	0.24	3.17	317 9.00	0.2 1	Mac acu
APTM1709 10-24A3	284 0.00	3700. 00	860.0 0	0.22	3.91	311 5.00	0.2 3	Mac acu
APTM1709 10-24A4	275 0.00	3440. 00	690.0 0	0.20	3.40	303 7.00	0.2 1	Mac acu
APTM1709 10-24A5								Mac acu
APTM1709 10-24A6								Mac acu
APTM1709 10-24A7								Mac acu
Média	269 3.08	3704. 62	1011. 54	0.17	6.65	307 2.00	0.2 3	
Desvio Padrão	95.2 5	273.7 0	256.0 5	0.05	2.73	219. 48	0.0 4	
Variância	907 3.08	7491 0.26	6556 4.10	0.00	7.45	481 73.3 3	0.0 0	

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	INN	LOCAL
Valor Máximo	284 0.00	4300. 00	1550. 00	0.24	12.24	350 0.00	0.3 3	
Valor Mínimo	258 0.00	3350. 00	600.0 0	0.10	3.14	282 4.00	0.1 9	
Diferença	260. 00	950.0 0	950.0 0	0.15	9.10	676. 00	0.1 5	
CV%	3.54	7.39	25.31	28.7 6	41.04	7.14	16. 54	
N	13	13	13	13	13	13	13	

Tabela 7. Dados referentes a sexta nota. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por apresentarem intensidade muito baixa. (INF = Frequência inferior da nota, SUP = Frequência superior da nota, BAN = Banda, DUR = Tempo de duração da nota, RBD = Razão entre banda e duração, DOM = Frequência dominante, INN = Intervalo entre notas).

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	INN	LOCAL
APTM25 0610-13B	2320.0 0	3700.0 0	1380. 00	0.4 0	3.4 5	3466.0 0	0.4 9	Peri
APTM17 0910- 23A1	3700.0 0	5420.0 0	1720. 00	0.2 1	8.0 4	4056.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 23A2	3610.0 0	5420.0 0	1810. 00	0.1 9	9.7 8	3944.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 23A3	3700.0 0	5420.0 0	1720. 00	0.1 7	9.8 8	3934.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 23A4	3870.0 0	5510.0 0	1640. 00	0.3 1	5.2 4			Maca cu
APTM17 0910- 23A5	2920.0 0	4470.0 0	1550. 00	0.1 9	8.3 8	4101.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 23A6	3010.0 0	4390.0 0	1380. 00	0.2 4	5.8 0	4054.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 23A7	3780.0 0	5340.0 0	1560. 00	0.1 6	9.6 3	4097.0 0		Maca cu

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	INN	LOCAL
APTM17 0910- 23A8	2920.0 0	4390.0 0	1470. 00	0.2 2	6.6 8	3214.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 24A1	2840.0 0	3700.0 0	860.0 0	0.2 5	3.4 5	3910.0 0	0.2 3	Maca cu
APTM17 0910- 24A2	2750.0 0	3960.0 0	1210. 00	0.2 4	4.9 8	2867.0 0	0.2 7	Maca cu
APTM17 0910- 24A3	3010.0 0	4220.0 0	1210. 00	0.2 7	4.4 5	3344.0 0	0.4 1	Maca cu
APTM17 0910- 24A4	3010.0 0	3870.0 0	860.0 0	0.2 1	4.1 3	3333.0 0	0.2 6	Maca cu
APTM17 0910- 24A5	2580.0 0	4130.0 0	1550. 00	0.2 7	5.8 1	3838.0 0	0.3 0	Maca cu
APTM17 0910- 24A6	3100.0 0	4300.0 0	1200. 00	0.3 1	3.8 3	4010.0 0		Maca cu
APTM17 0910- 24A7	3180.0 0	4300.0 0	1120. 00	0.2 5	4.5 0	4032.0 0	0.2 6	Maca cu
Média	3143.7 5	4533.7 5	1390. 00	0.2 4	6.1 3	3746.6 7	0.3 2	
Desvio Padrão	459.65	660.08	292.0 0	0.0 6	2.3 1	393.50	0.0 9	
Variância	21127 8.33	43570 5.00	8526 6.67	0.0 0	5.3 4	15484 4.38	0.0 1	
Valor Máximo	3870.0 0	5510.0 0	1810. 00	0.4 0	9.8 8	4101.0 0	0.4 9	
Valor Mínimo	2320.0 0	3700.0 0	860.0 0	0.1 6	3.4 5	2867.0 0	0.2 3	
Diferença	1550.0 0	1810.0 0	950.0 0	0.2 4	6.4 3	1234.0 0	0.2 5	
CV%	14.62	14.56	21.01	25. 25	37. 72	10.50	29. 92	
N	16	16	16	16	16	15	7	

Tabela 8. Dados referentes a sétima nota. As variáveis em branco são aquelas que não puderam ser medidas seja por sobreposição com outros sinais ou por

apresentarem intensidade muito baixa. (INF = Frequência inferior da nota, SUP = Frequência superior da nota, BAN = Banda, DUR = Tempo de duração da nota, RBD = Razão entre banda e duração, DOM = Frequência dominante, INN = Intervalo entre notas).

AMOSTRA	INF	SUP	BAN	DUR	RBD	DOM	LOCAL
APTM250 610-13B	2150.0 0	3610.0 0	1460.0 0	0.37	3.94	2566.0 0	Peri
APTM170 910-24A1	2750.0 0	4130.0 0	1380.0 0	0.34	4.04		Macacu
APTM170 910-24A2	2580.0 0	4040.0 0	1460.0 0	0.27	5.37		Macacu
APTM170 910-24A3	2750.0 0	4130.0 0	1380.0 0	0.27	5.07	3405.0 0	Macacu
APTM170 910-24A4	2750.0 0	3530.0 0	780.00	0.17	4.48	3141.0 0	Macacu
APTM170 910-24A5	2490.0 0	4130.0 0	1640.0 0	0.30	5.54	2840.0 0	Macacu
APTM170 910-24A7	2670.0 0	4300.0 0	1630.0 0	0.24	6.71	3057.0 0	Macacu
Média	2591.4 3	3981.4 3	1390.0 0	0.28	5.02	3001.8 0	
Desvio Padrão	218.66	292.37	289.31	0.06	0.97	316.66	
Variância	47814. 29	85480. 95	83700. 00	0.00	0.95	100273 .70	
Valor Máximo	2750.0 0	4300.0 0	1640.0 0	0.37	6.70	3405.0 0	
Valor Mínimo	2150.0 0	3530.0 0	780.00	0.17	3.93	2566.0 0	
Diferença	600.00	770.00	860.00	0.20	2.77	839.00	
CV%	8.44	7.34	20.81	22.9 8	19.3 8	10.55	
N	7	7	7	7	7	5	

Tabela 9. Dados referentes a chamada (DC = Tempo de duração da chamada, MAX = Frequência máxima, MIN = Frequência mínima, BAN = Banda, RBD = Razão entre banda e duração, IC = intervalo entre chamadas, NNOT = número de notas).

AMOSTRA	DC	MAX	MIN	BAN	RBD	IC	NNOT
APTM100 910-11A1	0.33 6	4040	2060	1980	5.8928 57	6.472	1

AMOSTRA	DC	MAX	MIN	BAN	RDB	IC	NNOT
APT100 910-11A2	0.27 2	3960	2670	1290	4.7426 47	7.395	1
APT100 910-11A3	0.29	3960	2410	1550	5.3448 28		1
Estatísticas							
Média	0.29 9	3986.6 67	2380	1606.6 67	5.3267 77	6.9335	1
Desvio Padrão	0.03 3	46.188 02	306.10 46	348.47 29	0.5753 17	0.6526 6	0
Variância	0.00 1	2133.3 33	93700	12143 3.3	0.3309 9	0.4259 64	0
Valor Máximo	0.33 6	4040	2670	1980	5.8928 57	7.395	1
Valor Mínimo	0.27 2	3960	2060	1290	4.7426 47	6.472	1
Diferença	0.06 4	80	610	690	1.1502 1	0.923	0
CV%	11.0 26	1.159	12.862	21.689	10.800	9.413	0.00 0
N	3	3	3	3	3	2	3