

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Instituto de Biociências – Campus Botucatu

Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia

**Análise do repertório vocal de *Pitangus sulphuratus*
(Linnaeus, 1766) (Aves: Passeriformes: Tyrannidae) em
diferentes regiões do Brasil**

Fernanda Gonçalves Rodrigues

Botucatu – SP

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA
FILHO”

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – CAMPUS BOTUCATU
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ZOOLOGIA

**Análise do repertório vocal de *Pitangus sulphuratus*
(Linnaeus, 1766) (Aves: Passeriformes: Tyrannidae) em
diferentes regiões do Brasil**

FERNANDA GONÇALVES RODRIGUES

ORIENTADOR: PROF. DR. REGINALDO JOSÉ DONATELLI

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” –
UNESP – Campus de Botucatu para
obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas, na área de
Zoologia

Botucatu – SP

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Rodrigues, Fernanda Gonçalves.

Análise do repertório vocal de *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) (Aves: Passeriformes: Tyrannidae) em diferentes regiões do Brasil / Fernanda Gonçalves Rodrigues. - Botucatu, 2017

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Reginaldo José Donatelli

Capes: 20400004

1. Pássaro - Vocalização. 2. Ave - Vocalização. 3. Ave - População. 4. Bioacústica.

Palavras-chave: Bem-te-vi; Bioacústica; Sintaxe; Suboscines; Variação da vocalização.

FERNANDA GONÇALVES RODRIGUES

**ANÁLISE DO REPERTÓRIO VOCAL DE *PITANGUS*
SULPHURATUS (LINNAEUS, 1766) (AVES:
PASSERIFORMES: TYRANNIDAE) EM DIFERENTES
REGIÕES DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” –
UNESP – Campus de Botucatu para
obtenção do título de Mestre em
Ciências Biológicas, na área de
Zoologia

Aprovada em: ____/____/____

Prof. Dr. Anderson Guzzi
(UFPI)

Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa
(UNESP)

Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli
Orientador (UNESP)

Isso também passa...

A vida é feita de momentos. Momentos pelos quais temos que passar, sendo bons ou não, para o nosso aprendizado. Nada é por acaso. Precisamos fazer a nossa parte, desempenhar o nosso papel no palco da vida, lembrando que ela nem sempre segue o nosso querer, mas é perfeita naquilo que tem que ser.

Chico Xavier

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela proteção e bênçãos em todos os momentos da minha vida, e que possibilitou que eu chegasse aqui.

Aos meus pais, Marisa e Salvador, pela proteção, carinho, cuidado e amor incondicional! Pai, Mãe, amo vocês!

Ao Prof. Reginaldo que me aceitou no laboratório no meu segundo ano de faculdade, me “adotou”, e me ajudou na graduação e na pós-graduação, não apenas nos projetos e sim em todos os momentos, bons e não tão bons. Obrigada pelo carinho, confiança e pela paciência.

Aos amigos do Laboratório de Ornitologia, especialmente o Guilherme, por toda ajuda, ensinamentos, companheirismo e amizade em todos esses anos. Se não fosse você, eu não teria conseguido fazer esse projeto. Você é demais! Obrigada meu irmão do coração!

Aos amigos de Botucatu Ana Maria (Matinho) e Alexandre (Dino) pelo carinho e hospitalidade ao me receber em suas casas.

A todos os meus amigos pela paciência e compreensão com relação aos eventos que eu faltei por estar enrolada com a dissertação.

Aos amigos de longa data pela força, confiança, carinho e todas as formas de ajuda que vocês me deram, e também pelos eventos, churrascos, risadas e momentos especiais. Vocês fizeram tudo parecer mais fácil de encarar. Obrigada por todos os momentos maravilhosos, pelo companheirismo, gordices, e puxões de orelha.

Aos amigos que eu conheci nas disciplinas da pós. Obrigada por tudo e pelas trocas de experiências.

A Renata Yamane, minha amiga-irmã japinha, pelo convívio e carinho desde a graduação. Sem você, a graduação e a pós-graduação não teriam graça. Nós sofremos, crescemos e nos divertimos juntas. Obrigada pelos momentos tão bons, pelas gordices, e conversas.

Ao Gabriel (Woody), Lizandra, Janaina, e Dalilla pelas ajudas e conversas. Vocês me salvaram inúmeras vezes.

Ao pessoal do LABCAM, LAGENPE e LAMOA pelas conversas, conselhos e ajudas.

Aos técnicos de laboratório do Departamento de Biologia da Unesp - Bauru, pela paciência e ajuda em tudo que eu inventava ou precisava para as aulas práticas.

A todos que de alguma forma me ajudaram e torceram por mim, muito obrigada!!

Resumo

O bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus*, é um dos pássaros mais comuns em quase todo o Brasil e considerado o mais popular deste país. Apresenta um comportamento altamente versátil e generalista, e encontra alimento facilmente em qualquer hábitat, tendo uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrado do Texas ao sul da Argentina. No Brasil ocorrem quatro subespécies, que apresentam diferenciações nas cores da plumagem do dorso e do ventre. Inserido na Classe Aves, ordem Passeriformes, subordem Suboscines, tem o seu canto considerado inato, já que se desenvolve normalmente na ausência de um modelo auditivo. As aves Suboscines são bons modelos de análise vocal entre populações, já que quaisquer diferenças entre suas vocalizações não poderiam ser atribuídas aos padrões culturais de aprendizado. Considerando-se que o ambiente exerce uma seletividade na transmissão do som, indivíduos de uma mesma espécie podem apresentar diferenças vocais por estarem em ambientes diferentes; sendo assim, a localização pode exercer uma padronização ou diferenciação nas vocalizações das aves. Neste trabalho foram utilizadas 288 vocalizações de *Pitangus sulphuratus*, os quais foram classificados de acordo com sua sintaxe. Realizaram-se análises estruturais acústicas para a comparação e identificação de possíveis variações vocais entre as populações das subespécies presentes no Brasil e correlação com a altitude, latitude, longitude, bem como variáveis bioclimáticas (temperatura e precipitação). Foram identificadas oito sílabas diferentes, que combinadas compõem os três tipos de vocalizações presentes no repertório da espécie. A vocalização principal e a vocalização da aurora apresentaram sintaxe combinatória, que ocorre quando a ave muda a posição das sílabas nas vocalizações. O tempo entre as sílabas A e B relacionou-se positivamente com a longitude; já o tempo da sílaba A teve relação negativa. Ou seja, quanto maior a longitude, maior o tempo entre A e B e menor o tempo de A. Já as

variáveis de tempo das sílabas B, C e tempo total do trecho se relacionaram negativamente com a latitude, apresentando menor duração conforme o indivíduo se aproxima da linha do Equador. Os valores de frequência se relacionaram negativamente com a altitude e com a temperatura e positivamente com a umidade, portanto, conforme aumenta a umidade, e ocorre a diminuição da temperatura, os valores de frequência tendem a aumentar, e quanto maior a altitude menores as frequências. Já as diferenças vocais e as distâncias geográficas, que representavam as localidades das subespécies, não apresentaram relação. Isto indica que as diferenças nas vocalizações não estão relacionadas com as populações das subespécies, podendo ser uma variação individual.

Palavras-chaves: Bem-te-vi; Suboscines; Sintaxe; Bioacústica; Variação da vocalização.

Abstract

The Great Kiskadee, *Pitangus sulphuratus*, is one of the most common birds in almost all Brazil, appearing in almost the entire Brazilian territory and considered the most popular of this country. It presents a highly versatile and generalist behavior, and finds food easily in any habitat, having a wide geographical distribution, being found from Texas to the south of Argentina. In Brazil there are four subspecies, which show differences in the colors of the plumage of the back and the belly. It is classified in the Order Passeriformes, suborder Suboscines, its song is considered innate, since it develops normally in the absence of an auditory model. Suboscine birds are good models of vocal analysis among populations, since any differences between their vocalizations could not be attributed to cultural patterns of learning. Considering that the environment exerts selectivity in sound transmission, individuals of the same species may present vocal differences because they are in different environments. Thus, localization can exert a standardization or differentiation in the vocalizations of birds. In this work 288 vocalizations of *Pitangus sulphuratus* were used, which were classified according to their syntax. Acoustic structural analysis was performed for the comparison and identification of possible vocal variations between subspecies populations in Brazil and correlation with altitude, latitude, longitude, as well as bioclimatic variables (temperature and precipitation). Eight different syllables were identified, which combined make up the three types of vocalizations present in the repertoire of the species. The main vocalization and dawn song presented combinatorial syntax, which occurs when the bird changes the position of the syllables in the vocalizations. The time between the syllables A and B was positively related to the longitude. However, the time of syllable A had negative relation. That is, the longer the length, the longer the time between A and B and the shorter the time of A. The time

variables of the syllables B, C and total time of the section were negatively related to the latitude, presenting a shorter duration according to the individual is approaching the Equator. Frequency values are negatively related to altitude and temperature and positively to humidity, therefore, as humidity increases, and temperature decreases, frequency values tend to increase, and the higher the altitude, the lower the frequencies. The vocal differences and the geographical distances, that represented the localities of the subspecies, did not present relation. This indicates that the differences in vocalizations are not related to subspecies populations, and may be an individual variation.

Keywords: Great Kiskadee; Suboscines; Syntax; Bioacoustics; Variation of vocalization.

Lista de Figuras

Figura 1. Indivíduos de <i>Pitangus sulphuratus</i> das quatro subespécies que ocorrem no Brasil.....	16
Figura 2. Estrutura de uma vocalização de <i>P. sulphuratus</i> em um espectrograma	18
Figura 3. Distribuição dos arquivos sonoros das subespécies de <i>P. sulphuratus</i>	21
Figura 4. Vocalização do tipo 1.....	25
Figura 5. Vocalização do tipo 2.....	26
Figura 6. Vocalização do tipo 2.....	26
Figura 7. Vocalização do tipo 3.....	27
Figura 8. Porcentagem das frequências das vocalizações em relação ao horário	28
Figura 9. Diagrama com as possíveis combinações entre as sílabas na vocalização 1 ..	30
Figura 10. Correlação das variáveis acústicas (Fmax e Fmin) com as variações de temperatura e precipitação (BPC2)	36
Figura 11. Correlação das variáveis acústicas (Fmax e Fmin) com as variações de temperatura (BPC4).....	37
Figura 12. Correlação das variáveis acústicas (Fmax e Fmin) com a altitude	38
Figura 13. Correlação das variáveis acústicas de tempo da duração das sílabas B, C e duração total da sentença (TB, TC, TT) com a latitude	39
Figura 14. Correlação das variáveis acústicas de tempo da duração das sílabas B, C e duração total da sentença (TB, TC, TT) com as médias da temperatura e variação da precipitação (BPC1)	40
Figura 15. Correlação das variáveis acústicas de tempo entre as sílabas B e sílabas C (TBC) com as médias da temperatura e variação da precipitação (BPC1)	41
Figura 16. Análise de redundância (RDA) entre as frequências e variáveis bioclimáticas.....	44

Lista de Tabelas

Tabela 1. Combinações de sílabas A-B-C-D.....	29
Tabela 2. Combinações da vocalização 2.....	30
Tabela 3. Combinações da vocalização 3.....	31
Tabela 4. Correlação entre os componentes principais vocais e as variáveis bioacústicas analisadas	32
Tabela 5. Autovalores dos componentes bioclimáticos da análise de componentes principais (PCA)	33
Tabela 6. Coeficientes de correlação de Spearman entre os componentes principais vocais e latitude, longitude e altitude	42
Tabela 7. Valores dos vetores climáticos no eixo X (RDA 1) e no eixo Y (RDA 2)	43

Sumário

Lista de Figuras	11
Lista de Tabelas	12
Introdução	14
Objetivos.....	19
Objetivo Geral	19
Objetivo Específico.....	19
Metodologia.....	20
Levantamento dos Arquivos	20
Análise das Vocalizações.....	22
Análise Estatística	22
Resultados.....	24
Sintaxe.....	24
Análise de componente principal – PCA	31
Variáveis vocais e bioclimáticas	35
Latitude, longitude, altitude	42
Análise de redundância (RDA)	43
Teste de Mantel	44
Discussão.....	44
Conclusões	49
Referências	50
Apêndice 1	58
Apêndice 2	69

Introdução

Tyrannidae é a maior família de aves no hemisfério ocidental, com mais de 430 espécies, sendo exclusiva das Américas, além de ser o grupo mais importante dos Suboscines. É um dos grupos de aves mais diversificados do mundo e no Brasil são os pássaros mais vistos e ouvidos. Eles constituem aproximadamente 18% dos Passeriformes da América do Sul (SICK, 1997). São encontrados em dosséis, habitats abertos, bordas de florestas, cidades e estradas, apresentando distribuição geográfica desde o sul do Alasca até a Argentina.

Essa família tem representantes que apresentam comportamentos de forrageio bem diversificados, onde cada indivíduo adapta sua estratégia a uma determinada presa. A base alimentar dos tiranídeos é formada de artrópodes, particularmente de insetos seguido por frutos e pequenos vertebrados. Todas as espécies têm uma coroa semioculata amarela, alaranjada ou vermelha que é revelada quando as penas são levantadas, podendo ocorrer durante a corte ou num movimento agressivo (FITZPATRICK, 2004).

Pitangus sulphuratus é um representante dessa família, e é um dos pássaros mais comuns e populares do Brasil (WILLIS & ONIKI, 2003). Ocorre em bordas e clareiras de florestas de todos os tipos, sendo encontrado em cidades, matas e ambientes aquáticos como lagoas e rios. Por apresentar um comportamento altamente versátil e generalista, encontra alimento facilmente em qualquer habitat, se alimentando de insetos, aranhas, pequenos peixes, lagartos, girinos, filhotes de pequenas aves, frutos, sementes e até de carniça e lixo (FITZPATRICK, 2004). É uma ave típica da América Latina, com uma ampla distribuição geográfica que se estende do Texas à Argentina. O seu canto trissilábico característico lembra as sílabas “bem-te-vi”, que dão o nome popular à espécie no Brasil (SICK, 1997).

De uma forma geral os bem-te-vis podem ser definidos pelo bico forte e reto, com coroa e máscara negras, com longa sobrancelha branca, mancha amarela semiculta na coroa; marrom no dorso, e asa com filetes canela. Garganta branca, e amarelo-vivo por baixo (GWYNNE *et al.*, 2010).

Segundo Fitzpatrick (2004) são descritas 10 subespécies de *Pitangus sulphuratus* sendo *P. s. texanus* van Rossem, 1940 (extremo sul do EUA e leste do México); *P. s. derbianus* Kaup, 1852 (oeste do México); *P. s. guatemalensis* Lafresnaye, 1852 (sudeste do México, Guatemala, Belize, sul de El Salvador até o centro do Panamá); *P. s. rufipennis* Lafresnaye, 1851 (norte da Colômbia, norte e centro da Venezuela); *P. s. caucensis* Chapman, 1914 (oeste e sul da Colômbia); *P. s. trinitatis* Hellmayr, 1906 (leste da Colômbia, sul e leste da Venezuela, noroeste do Brasil, e também Trindade e Tobago); *P. s. sulphuratus* Linnaeus, 1766 (Guianas, norte do Brasil, leste dos Andes até sudeste da Colômbia e leste do Equador até sudeste do Peru); *P. s. maximiliani* Cabanis & Heine, 1859 (centro leste e sul do Brasil, norte da Bolívia e Paraguai); *P. s. bolivianus* Lafresnaye, 1852 (leste da Bolívia); *P. s. argentinus* Todd, 1952 (Argentina, leste do Paraguai, extremo sul do Brasil e Uruguai).

As quatro subespécies que ocorrem no Brasil são diferenciadas pelo padrão da plumagem, particularmente no dorso e no ventre (GRANTS AU, 2010), a saber que *P. s. maximiliani* é semelhante a subespécie *P. s. sulphuratus* mas apresenta asas maiores, bico mais forte, testa mais branca e ventre amarelo mais pálido. *P. s. argentinus* possui asas mais longas (> 120 mm), dorso marrom-cinzento e ventre amarelo claro com peito cinzento. Já *P. s. trinitatis* apresenta lado dorsal marrom avermelhado (Fig. 1).



Figura 1. Indivíduos de *Pitangus sulphuratus* das quatro subespécies que ocorrem no Brasil. (1) *Pitangus sulphuratus sulphuratus*. (2) *Pitangus sulphuratus maximiliani*. (3) *Pitangus sulphuratus argentinus*. (4) *Pitangus sulphuratus trinitatis*.

As vocalizações das aves podem ser de origem inata ou aprendida. As aves que apresentam vocalizações inatas tendem desenvolvê-las normalmente na ausência de um modelo auditivo (KROODSMA, 1984; 1985; 1989; VIELLIARD, 1997; TOUCHTON *et al.*, 2014), como na criação de um filhote em isolamento acústico, no qual apesar de nunca ter ouvido a vocalização da espécie, são capazes de produzir a estrutura exata da vocalização específica (VIELLIARD, 2004). Entretanto as espécies que apresentam vocalizações aprendidas precisam de um tutor para transmitir o modelo específico de vocalização (THORPE, 1958; NOTTEBOHM, 1968). Aves Passeriformes Oscines (Passeri) submetidas a situação similar, de isolamento acústico, desenvolvem vocalizações altamente anormais com relação a vocalização da espécie (MARLER, 1970). Os

Psittaciformes, Trochiliformes e Passeriformes Oscines são os que apresentam esse tipo de aprendizagem (KROODSMA & KONISHI, 1991).

Nas aves, o órgão responsável pela emissão de som é a siringe, localizada na junção entre a traqueia e os dois brônquios primários. Nos Passeriformes Oscines, a estrutura da siringe é composta por até seis pares de músculos. Já nos Suboscines, existem de três a quatro pares de músculos (NASCIMENTO, 2014). Outra diferença, situa-se no prosencéfalo dos Oscines onde existem áreas especiais que controlam a produção de sons (NOTTEBOHM, 1980; AMADOR *et al.*, 2008); algumas dessas áreas também são reconhecíveis nos psitacídeos, mas não são encontradas em nenhuma outra ave, incluindo os Suboscines. Como resultado dessas diferenças anatômica, morfológica e comportamental, as aves Suboscines tendem a apresentar uma vocalização mais simples e com repetições, conhecida como estereotipada e sem ter sinais de aprendizado (KROODSMA & KONISHI, 1991; SEDDON & TOBIAS, 2007). Com isso elas apresentam menores níveis de variações populacionais e geográficas (LEIN, 2008) e são menos suscetíveis ao efeito fundador e gargalos genéticos (KROODSMA 1984; 1985).

O repertório vocal pode ser qualificado e quantificado pelos tipos de vocalizações ou tipos de elementos e sílabas que a espécie possui. Ele é importante para a sobrevivência das aves, e está diretamente relacionado com defesa do território e a conquista da fêmea (CATCHPOLE & SLATER, 2008). Segundo Sementili-Cardoso (2016), uma vocalização é formada por pequenas unidades sonoras, chamadas de elementos. Esse conjunto de elementos agrupados forma uma sílaba (MARLER & SLABEKOORN, 2004); e a junção de várias sílabas forma o motivo (trecho ou sentença) (BERWICK *et al.*, 2011; SEMENTILI-CARDOSO, 2016). Sendo assim, uma vocalização é o conjunto de motivos numa escala de tempo (Fig. 2). Os tiranídeos têm a vocalização formada por uma ou poucas sílabas, que são assobiadas, retorcidas ou moduladas. Elas são mais acentuadas e

significativamente mais variáveis do que a série de assobios ascendentes ou descendentes típicos das famílias Furnariidae, Dendrocolaptidae e Thamnophilidae (FITZPATRICK, 2004).

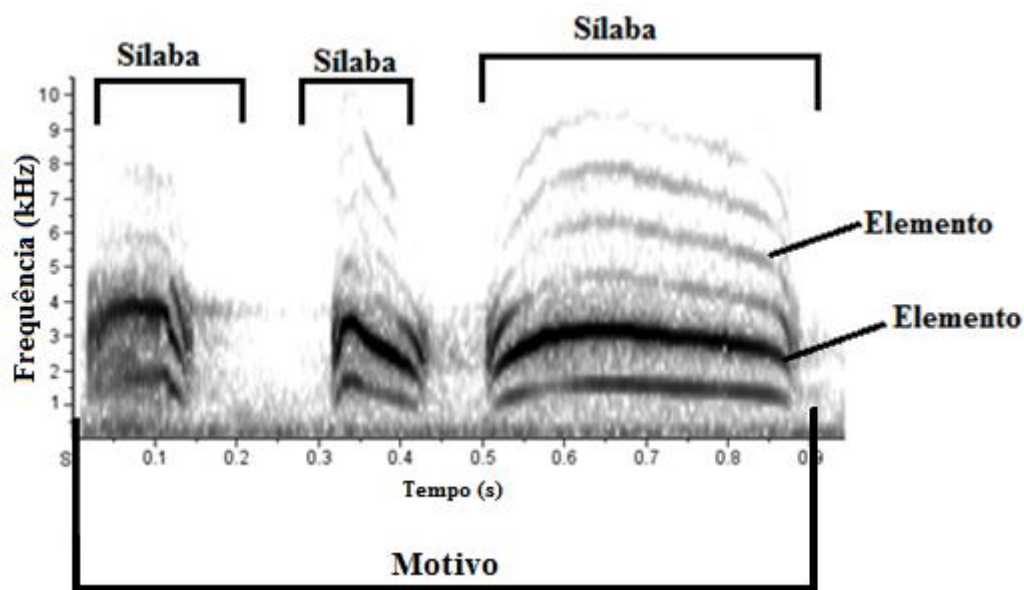


Figura 2. Estrutura de uma vocalização de *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) em um espectrograma. Estão destacados os elementos, as sílabas e o motivo. Adaptado de Catchpole & Slater (2008).

Segundo Fitzpatrick (2004), as características anatômicas, morfológicas e genéticas, juntamente com as vocalizações e comportamento, podem indicar possíveis afinidades ou segregações entre as populações. Com isso o estudo das vocalizações e do repertório vocal em aves de ampla distribuição geográfica permite registrar variações em suas vocalizações e possíveis alterações em seus repertórios, podendo determinar se estes são distintos o suficiente para caracterizar cada população. Isto torna as aves Suboscines um bom modelo de análise vocal entre populações, já que qualquer diferença entre suas vocalizações não poderia ser atribuída aos padrões culturais de aprendizado (SEDDON *et al.*, 2002).

Em estudos recentes verificou-se que mesmo as aves com canto inato podem apresentar variações na estrutura de suas vocalizações como observaram Sedgwick (2001), Lovell & Lein (2013) e Sementili-Cardoso & Donatelli (2016). Por isso o estudo de uma ave tão comum, popular e com ampla distribuição geográfica como o *Pitangus sulphuratus* é importante, pois novas informações e dados serão adicionados sobre as aves neotropicais Suboscines, que tanto carecem de mais estudos e informações.

Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo do trabalho foi caracterizar, analisar e comparar as vocalizações que formam o repertório de diversos indivíduos das quatro subespécies de *Pitangus sulphuratus* distribuídos pelas regiões do Brasil.

Objetivo Específico

Realizar uma análise bioacústica do repertório de *Pitangus sulphuratus*, em diversas localidades do Brasil, observando se existem variações vocais que possam vir a separar as populações das quatro subespécies. Assim sendo, as hipóteses centrais a serem observadas são:

- Hipótese nula: não existem variações nas vocalizações de *Pitangus sulphuratus*, mesmo as subespécies apresentando diferenças morfológicas externas nas plumagens, e tendo uma condição alopátrica em sua distribuição.

- Hipótese alternativa: existem diferenciações nas vocalizações de *Pitangus sulphuratus*, que estão de acordo com a distribuição das subespécies, e acompanham o atual padrão na diferenciação morfológica.

Metodologia

Levantamento dos Arquivos

As vocalizações de *Pitangus sulphuratus* utilizadas para o desenvolvimento deste projeto são provenientes de populações de diversas regiões do Brasil (Fig. 3). Por essa espécie apresentar uma ampla distribuição geográfica, as vocalizações foram obtidas a partir de bancos de dados pré-existentes: Laboratório de Ornitologia da Faculdade de Ciências da UNESP, campus de Bauru; Xeno-canto (www.xeno-canto.org); Wiki Aves (www.wikiaves.com.br) (Apêndice 1).

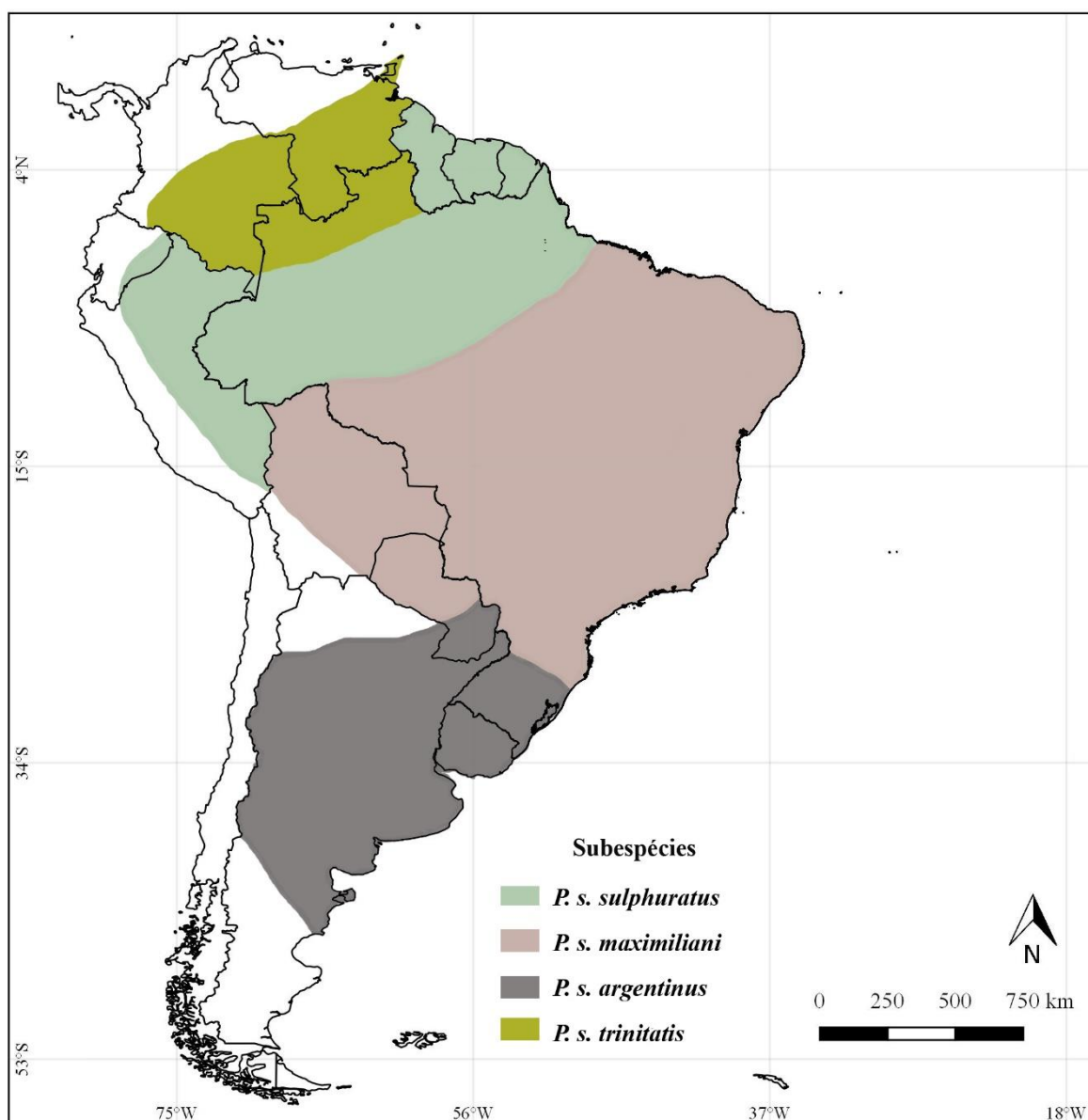


Figura 3. Distribuição dos arquivos sonoros das subespécies de *Pitangus sulphuratus*. As áreas destacadas representam as áreas de ocorrência de cada subespécie.

Para cada arquivo sonoro foi anotado a sua data e horário de gravação, local, longitude, latitude e altitude. Depois foram excluídas vocalizações que apresentavam baixa qualidade, poluição sonora causada por outras espécies e ruídos presentes na gravação. Foram selecionadas 288 vocalizações do repertório vocal da espécie, sendo classificadas em 3 tipos de vocalizações que foram agrupadas devido suas semelhanças observadas nos espectrogramas.

Análise das Vocalizações

Os arquivos sonoros digitalizados que precisaram ser padronizados, foram ajustados através do *software Sony Sound Forge Pro 10.0* (Sony Creative Software, 2010). O *software Sonic Visualizer 2.4* (Queen Mary University of London, 2013) foi usado para gerar os espectrogramas, onde as sílabas das vocalizações foram analisadas.

As sílabas foram classificadas visualmente, sendo determinadas de acordo com sua morfologia predominante, formato, intensidade e coloração geradas pelos espectrogramas (FFT = 512 bits, Overlap = 93,75%, Escala = dB², janela Hanning).

Para as análises estatísticas foi utilizada apenas a vocalização mais abundante, que foi a vocalização 1, denominada vocalização principal. Os parâmetros usados para medir as variáveis bioacústicas foram Fmax (frequência máxima de cada sílaba A, B, C), Fmin (frequência mínima da sílaba), Fvar (diferença entre a frequência máxima e a mínima de cada sílaba), Dur (duração da sílaba), tempo total do trecho, e o tempo entre as sílabas. Para cada arquivo sonoro, foi calculada a média e o desvio padrão das variáveis das vocalizações (Apêndice 2).

Análise Estatística

A subespécie *Pitangus sulphuratus trinitatis* não pôde ser analisada devido ao baixo número amostral.

Foi realizada uma análise de componente principal (PCA) nas variáveis para identificar os parâmetros mais importantes, reduzir o número de variáveis além de diminuir problemas com redundância e colinearidade dos dados. O teste gerou cinco componentes principais (VPC1, VPC2, VPC3, VPC4, VPC5) com autovalores maiores |1.0|.

Foram utilizados os componentes bioclimáticos dos locais onde foram feitas as gravações dos arquivos sonoros através do programa U.S. Geological Survey (USGS). A

partir desse programa foi possível captar informações sobre as condições anuais (temperatura média anual, precipitação anual, faixa anual de temperatura e precipitação) das coordenadas geográficas de cada arquivo sonoro, bem como as condições climáticas sazonais (temperatura dos meses mais frios e mais quentes, precipitação dos trimestres mais úmidos e secos). E esses elementos bioclimáticos também foram submetidos a análise de componente principal gerando 4 componentes (BPC1, BPC2, BPC3, BPC4).

Para testar a correlação das variáveis ambientais e acústicas, foi realizado uma correlação de Spearman entre os componentes principais vocais e os componentes bioclimáticos, a elevação, a latitude e longitude. Também foi feita uma análise de redundância (RDA) para discriminar quais variáveis bioclimáticas que mais contribuem para a variação das frequências acústicas. Foram comparadas as frequências máximas e mínimas das sílabas (A, B, C) com as variáveis bioclimáticas (Bio 2 – Média das temperaturas médias mensais; Bio 7 - Faixa anual de temperatura; Bio 14 – Precipitação no mês mais seco; Bio 15 – Desvio padrão da precipitação; Bio 17 – Precipitação média no trimestre mais seco; Bio 19 – Precipitação média no trimestre mais frio).

O teste de Mantel foi usado para testar correlação entre as diferenças vocais e as distâncias geográficas. As distâncias geográficas foram obtidas por meio das coordenadas de cada arquivo sonoro, sendo calculadas no software Geographic Distance Matrix Generator 1.2.3 (American Museum of Natural History, 2006). As distâncias vocais são representadas pela distância euclidiana entre os escores dos componentes vocais para cada par de vocalização. As análises estatísticas foram realizadas no software IBM SPSS Statistics 22.0, com exceções do teste de Mantel, que foi realizado no software Past 3.0, e a RDA que foi realizada no software R version 3.3.1 (R Development Core Team, 2016).

Resultados

Sintaxe

Foram identificadas 8 sílabas diferentes, nomeadas de “A” a “H”, que combinadas formam as vocalizações presentes no repertório da espécie:

A: caracterizada por um aumento gradual de frequência até o valor máximo, formando um platô, seguido de uma queda gradual de frequência, formando um “U” invertido (Fig. 4).

B: caracterizada por um aumento abrupto da frequência e depois uma queda gradual de frequência (Fig. 4).

C: caracterizada por um aumento na frequência, seguido de um platô com variação muito pequena e uma leve queda de frequência no final da sílaba (Fig. 4, Fig. 5 e Fig.7).

D: apresenta um aumento contínuo de frequência até a porção final onde ocorre uma diminuição da frequência (Fig. 6).

E: apresenta um aumento de frequência até o pico e depois uma queda gradual, seguido de um pequeno aumento e outra queda de frequência (Fig. 7).

F: caracterizada por um aumento abrupto da frequência seguido de um pequeno platô, depois ocorre uma queda gradual finalizando em um platô (Fig. 7).

G: apresenta vários componentes rápidos com um aumento e queda de frequência abruptas (Fig. 7).

H: apresenta-se muito parecida a uma imagem espelhada do elemento F. Com um platô seguido de um gradual aumento da frequência, logo em seguida um outro platô, e um decréscimo da frequência (Fig. 7).

Após a análise dos arquivos sonoros, foram encontradas 3 tipos de vocalizações, que podem ser diferenciadas visual e sonoramente.

Vocalização 1 (Vocalização principal):

É formada pela combinação das sílabas A, B e C, sendo chamada de vocalização principal ou canto. Normalmente é longa e apresenta mais elementos sonoros que a vocalização 2. Foi a mais abundante e presente em todo o período do dia em que a espécie vocalizou, tendo o maior pico no meio da manhã (Média do tempo de cada trecho: 0,809 s) (Fig. 4 e Fig. 8a).

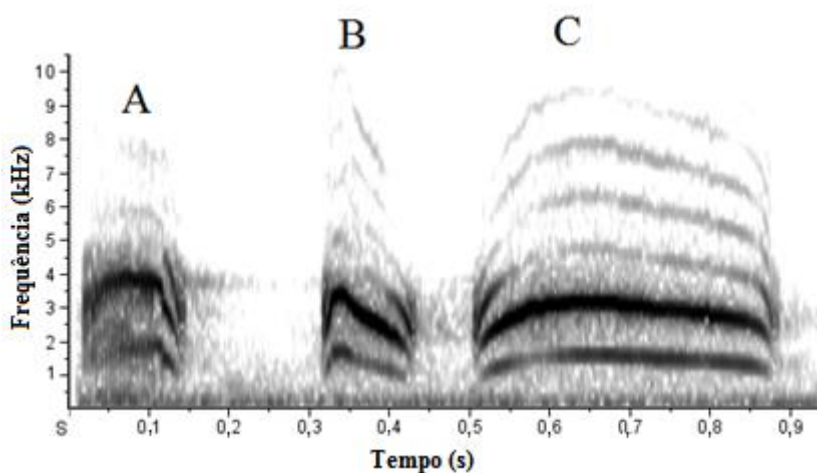


Figura 4. Vocalização do tipo 1 formada pelas sílabas A, B, C.

Vocalização 2 (Chamado):

É composta por sílabas A ou B ou C ou D. Sendo simples, pequena e com muitas repetições, esteve presente em todo o período do dia, sendo mais representativa no meio da manhã e no meio da tarde. Foi denominada de chamado (Média: 0,531 s) (Fig. 5, Fig. 6 e Fig. 8b).

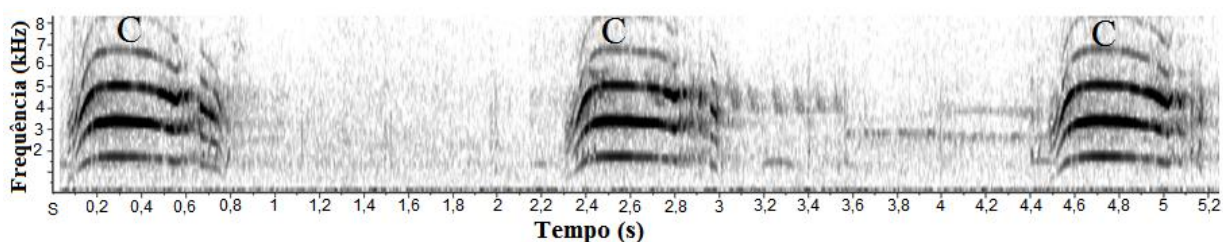


Figura 5. Vocalização do tipo 2 formada pela sílaba C.

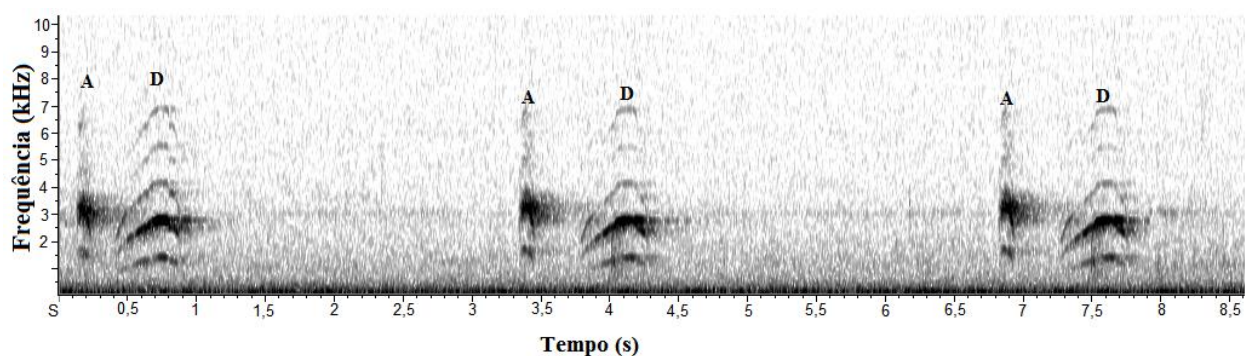


Figura 6. Vocalização do tipo 2 formada pelas sílabas A, D.

Vocalização 3 (Canto da aurora):

Apresenta as sílabas C, E, F, G, e H. É uma vocalização com muitas repetições, sendo assim, apresenta a maior duração entre as vocalizações. É utilizada apenas no amanhecer, não sendo emitida em nenhum outro horário do dia. Por isso, essa vocalização recebe o nome de vocalização da aurora ou canto da aurora (Média: 2,034 s) (Fig. 7 e Fig. 8c).

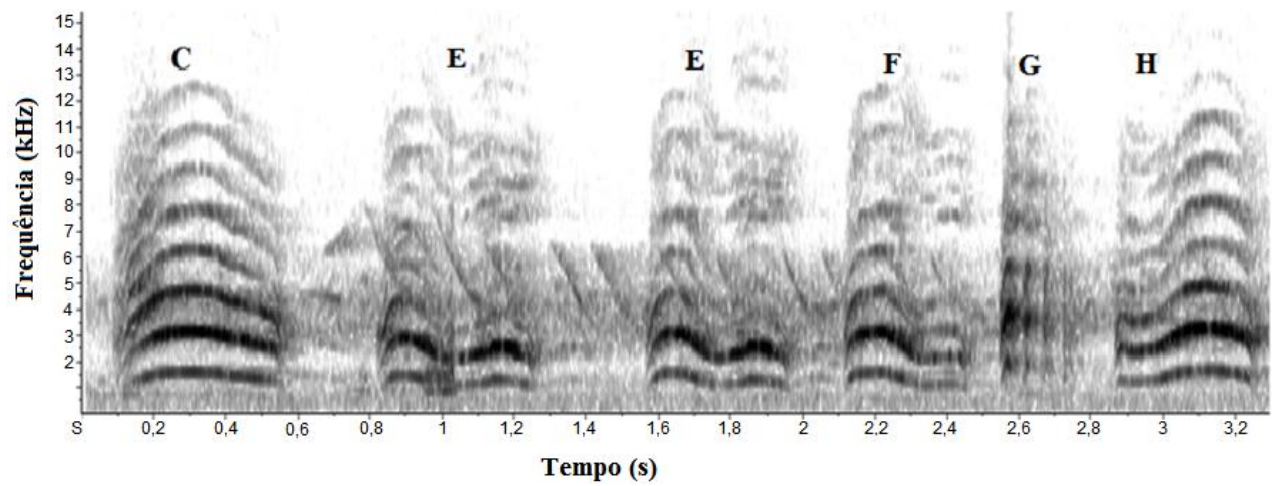


Figura 7. Vocalização do tipo 3 formada pelas sílabas C, E, F, G, H.

a)



b)



c)

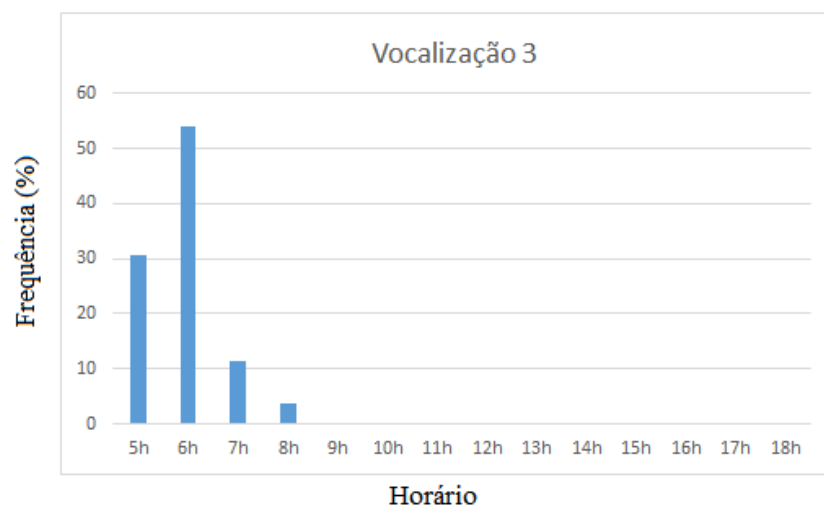


Figura 8. Porcentagem das frequências das vocalizações em relação ao horário em que foram gravadas.

A vocalização 1 tem um núcleo silábico caracterizado pela sequência de sílabas A-B-C. O núcleo silábico ou sequência base, são as sílabas no arranjo mais comum e abundante, onde a partir desse conjunto ocorrem novas combinações, aparecendo vocalizações A-A-B-C; A-B-C-B-C; B-C-A-B-C (Tab. 1).

Tabela 1. Combinações de sílabas A-B-C-D e o N° de vezes que apareceram nos arquivos sonoros

Combinações	N°
A-A-A-A-A-B-C	4
A-A-A-A-B-C	2
A-A-A-B-C	8
A-D-A-B-C-B-C	1
A-D-A-B-C	3
B-C-A-B-C	8
B-C-A-B-C-D	1
B-C-A-B-C-A-D	1
A-A-B-C	51
A-A-B-C-B-C	1
A-A-B-C-C-C	1
A-A-B-C-D	1
C-A-B-C	1
D-A-B-C	1
D-A-B-C-A-D	2
A-B-C	424
A-B-C-A-D	7
A-B-C-B-C	26
A-B-C-D	5
A-B-C-D-D	1

Nessas combinações é possível perceber que a sílaba A é a mais frequente no início das frases, aparecendo como a sílaba inicial em 97% dos arquivos. Algumas outras vezes

as vocalizações também podem ser iniciadas pelas sílabas B, C ou D. As repetições de sílabas A estão presentes em 16,2% e logo em seguida ocorre a conexão dela com uma sílaba B, por exemplo A-A-A-A-B-C. Já a sílaba B apresenta alta afinidade, gerando uma exclusividade com a sílaba C, onde a sílaba B não se conecta a outra sílaba a não ser a C. Na porção terminal da frase encontramos em 96% dos casos a sílaba C, e em menor quantidade (4%) aparece a sílaba D encerrando a vocalização (Fig. 9).

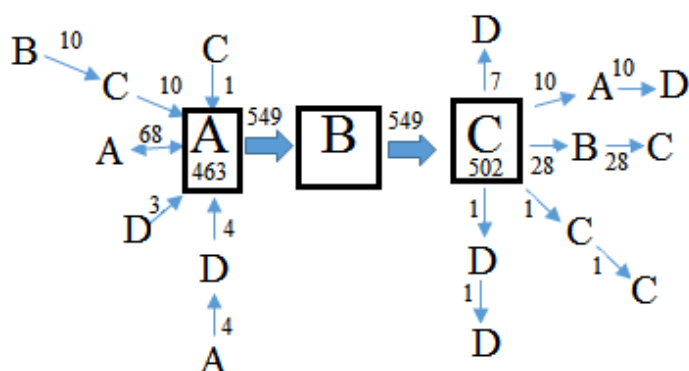


Figura 9. Diagrama com as possíveis combinações entre as sílabas na vocalização 1

A vocalização 2 não apresenta um núcleo, sendo formada por conjuntos de sílabas soltas. Ou seja, não apresenta uma formação principal, onde a partir dela possa ocorrer uma nova combinação. A maior parte dos arquivos são compostos por repetições da sílaba C, que esta presente em 80% das vocalizações, outros pela sílaba D (5%), outros são formados pela combinação das sílabas A-D (5,5%) e outros com sílabas B-C (3,7%) (Tab. 2).

Tabela 2. Combinações da vocalização 2 e o N° de vezes que apareceram nos arquivos sonoros

Combinações	Nº
A-D	13
C-D	5
B-C	9
D	12
C	195
A	9

Assim como a vocalização 1, a vocalização 3 também apresenta um núcleo silábico formado pelas sílabas C-E-F-G. As sílabas apresentam um alto grau de combinações, não existindo combinações exclusivas ou praticamente únicas, como é o caso das sílabas B-C presentes na vocalização 1. Isso faz com que a vocalização seja mais longa e diferente das demais vocalizações. A sílaba C inicia as frases em 92% das vezes e a sílaba G encerra a sentença em 58,6%. A sílaba E nunca se liga a sílaba H. O conjunto mais presente nos arranjos é o C-E-G (Tab. 3).

Tabela 3. Combinações da vocalização 3 e o N° de vezes que apareceram nos arquivos sonoros

Combinações	N°
C-F-G	15
C-E-E-F-G-H	3
C-E-F-H	3
C-E-E-F-G	3
F-G	3
E-G	6
C-F-G-H	3
C-E-G-H	13
C-E-G	17
C-E-E-G-H	3
C-E-F-G-H	3
C-E-E-G	3

Análise de componente principal – PCA

Foram gerados 5 componentes principais vocais que se relacionam principalmente com a frequência das vocalizações, e 4 componentes principais bioclimáticos relacionados a temperatura e precipitação (Tab. 4 e Tab. 5)

Componente vocais (VPC)

Tabela 4. Correlação entre os componentes principais vocais (VPC1, VPC2, VPC3, VPC4 e VPC5) e as variáveis bioacústicas analisadas (F1MaxA = frequência máxima da sílaba A; F2MinA = frequência mínima da sílaba A; F3VarA = diferença entre a frequência máxima e a mínima da sílaba A; F4MaxB = frequência máxima da sílaba B; F5MinB = frequência mínima da sílaba B; F6VarB = diferença entre a frequência máxima e a mínima da sílaba B; F7MaxC = frequência máxima da sílaba C; F8MinC = frequência mínima da sílaba C; F9VarC = diferença entre a frequência máxima e a mínima da sílaba C; T1TA = duração da sílaba A; T2TAB = tempo entre a sílaba A e sílaba B; T3TB = duração da sílaba B; T4TBC = tempo entre a sílaba B e a sílaba C; T5TC = duração da sílaba C; T6TT = tempo total do trecho) Os autovalores destacados representam àqueles com valor absoluto maior que 0,5.

	VPC1	VPC2	VPC3	VPC4	VPC5
F1MaxA	0,864	0,351	-0,062	0,111	0,039
F2MinA	0,910	-0,169	0,115	-0,005	-0,170
F3VarA	-0,133	0,762	-0,263	0,168	0,315
F4MaxB	0,752	0,420	-0,097	0,208	-0,158
F5MinB	0,701	-0,538	0,226	0,092	-0,079
F6VarB	0,032	0,875	-0,296	0,103	-0,070
F7MaxC	0,860	0,377	-0,013	-0,012	-0,088
F8MinC	0,900	-0,202	0,192	0,021	-0,087
F9VarC	0,088	0,841	-0,277	-0,046	-0,016
T1TA	0,160	0,214	0,425	-0,565	0,453
T2TAB	-0,549	0,083	0,279	0,534	-0,416
T3TB	-0,040	0,461	0,576	-0,453	-0,222
T4TBC	0,319	-0,415	-0,067	0,480	0,598
T5TC	0,055	0,415	0,595	0,238	0,228
T6TT	-0,256	0,358	0,797	0,385	0,067
Autovalor	4,708	3,592	1,931	1,352	1,023
% de var.	31,3%	23,9%	12,8%	9,0%	6,8%

VPC1 se relaciona positivamente com os valores absolutos de frequência (FMaxA, FMinA, FMaxB, FMinB, FMaxC, FMinC), mas negativamente com o intervalo entre a sílaba A e a sílaba B (TAB). Já VPC2 se relaciona positivamente com as variações em frequência (VarA, VarB, VarC), mas negativamente com a frequência mínima de B (FMinB). VPC3, VPC4 e VPC5 se relacionam com as variáveis de tempo, sendo que VPC3 se relaciona positivamente com os tempos da sílaba B, sílaba C e o tempo total do trecho (TB, TC, TT), VPC4 se relaciona positivamente com o tempo entre as sílabas A e B

(TAB), mas negativamente com o tempo da sílaba A e VPC5 se relaciona positivamente com o tempo entre as sílabas B e C (TBC).

Componentes bioclimáticos (BPC)

Tabela 5. Autovalores dos componentes bioclimáticos da análise de componentes principais (PCA). Os valores destacados são os que apresentam valores maiores que $|0,5|$. Os fatores bioclimáticos são: Bio 1 - Temperatura média anual; Bio 2 - Média das temperaturas médias mensais; Bio 3 – Isotermia; Bio 4 - Desvio padrão da temperatura; Bio 5 - Temperatura máxima do mês mais quente; Bio 6 – Temperatura mínima do mês mais frio; Bio 7 – Faixa anual de temperatura; Bio 8 – Temperatura média no trimestre mais úmido; Bio 9 – Temperatura média no trimestre mais seco; Bio 10 – Temperatura média no trimestre mais quente; Bio 11 - Temperatura média no trimestre mais frio; Bio 12 – Precipitação anual; Bio 13 – Precipitação no mês mais úmido; Bio 14 – Precipitação no mês mais seco; Bio 15 – Desvio padrão da precipitação; Bio 16 – Precipitação média no trimestre mais úmido; Bio 17 - Precipitação média no trimestre mais seco; Bio 18 - Precipitação média no trimestre mais quente; Bio 19 - Precipitação média no trimestre mais frio.

	BPC1	BPC2	BPC3	BPC4
Bio 1 (Temperatura media anual)	0,947	0,202	-0,122	0,153
Bio 2 (Média das temperaturas médias mensais)	-0,205	-0,569	-0,249	0,645
Bio 3 (Isotermia)	0,814	-0,309	0,054	0,044
Bio 4 (Desvio padrão da temperatura)	-0,899	0,198	-0,206	0,180
Bio 5 (Temperatura máxima no mês mais quente)	0,664	0,336	-0,413	0,495
Bio 6 (Temperatura mínima no mês mais frio)	0,926	0,333	-0,017	-0,127
Bio 7 (Faixa anual de temperatura)	-0,751	-0,198	-0,283	0,537
Bio 8 (Temperatura média no trimestre mais úmido)	0,751	-0,058	0,023	0,312
Bio 9 (Temperatura média no trimestre mais seco)	0,842	0,372	-0,147	0,013
Bio 10 (Temperatura média no trimestre mais quente)	0,801	0,387	-0,239	0,266
Bio 11 (Temperatura média no trimestre mais frio)	0,984	0,124	-0,026	0,061
Bio 12 (Precipitação anual)	-0,226	0,473	0,793	0,256

Bio 13 (Precipitação no mês mais úmido)	0,381	-0,114	0,880	0,171
Bio 14 (Precipitação no mês mais seco)	-0,651	0,721	0,040	0,100
Bio 15 (Desvio padrão da precipitação)	0,708	-0,647	0,133	-0,011
Bio 16 (Precipitação média no trimestre mais úmido)	0,339	-0,081	0,909	0,165
Bio 17 (Precipitação média no trimestre mais seco)	-0,655	0,714	0,043	0,114
Bio 18 (Precipitação média no trimestre mais quente)	-0,597	-0,303	0,502	0,222
Bio 19 (Precipitação média no trimestre mais frio)	0,162	0,810	0,196	0,022
Autovalor	9,202	3,509	2,995	1,390
% de var.	48,230	18,470	15,760	7,320

BPC1 se relaciona positivamente com as médias de temperatura (Bio 1 - temperatura média anual, Bio 3 - Isotermia, Bio 5 - temperatura máxima do mês mais quente, Bio 6 - temperatura mínima do mês mais frio, Bio 8 - temperatura média no trimestre mais úmido, Bio 9 - temperatura média no trimestre mais seco, Bio 10 - temperatura média no trimestre mais quente, Bio 11 - temperatura média no trimestre mais frio) e negativamente com a variação da temperatura (Bio 4 - desvio padrão da temperatura, Bio 7 - faixa anual de temperatura). Além disso relaciona-se negativamente com as médias de precipitação (Bio 14 - precipitação no mês mais seco, Bio 16 - precipitação média no trimestre mais úmido e Bio 17 - precipitação média no trimestre mais seco), e positivamente com a variação na precipitação (Bio 15 - desvio padrão da precipitação). Já BPC2 relaciona-se negativamente com a variação diurna de temperatura (Bio 2 - média das temperaturas médias mensais), e a variação na precipitação (Bio 15 - desvio padrão da precipitação), mas positivamente com as médias de precipitação (Bio 14 - precipitação no mês mais seco, Bio 16 - precipitação média no trimestre mais úmido, Bio 17 - precipitação média no trimestre mais seco, Bio 19 - precipitação média no trimestre mais frio). BPC3 relaciona-se positivamente com os valores médios de precipitação (Bio 12 - precipitação anual, Bio 13 - precipitação

no mês mais úmido, Bio 16 - precipitação média no trimestre mais úmido, Bio 18 - precipitação média no trimestre mais quente). BPC4 se relaciona positivamente com as variações de temperatura (Bio 2 - média das temperaturas médias mensais, e Bio 7 - faixa anual de temperatura).

Variáveis vocais e bioclimáticas

Por meio das correlações, observamos que VPC1 se relaciona positivamente com BPC2 (Fig. 10), e negativamente com o BPC4 (Fig. 11), e com a altitude (Fig. 12). Sendo assim, quanto maior a altitude menores são as frequências e maior é o intervalo entre as sílabas A e B. Além disso relaciona-se positivamente com as médias de precipitação e negativamente com as variações tanto de temperatura quanto de precipitação.

VPC2, VPC4 não se relacionam com nenhuma variável ambiental.

VPC3 (TB, TC, TT) se relaciona negativamente com a latitude (Fig. 13) e com o BPC1 (Fig. 14) e apresenta menor duração conforme o indivíduo amostrado se aproxima da linha do Equador. Deste modo, o componente tende a ser maior com o aumento da variação na temperatura e nas médias de precipitação, e com a diminuição das médias de temperatura e variação da precipitação, pois com temperaturas mais altas e baixa umidade a atenuação sonora é maior.

VPC5 (TBC) se relaciona negativamente com BPC1 (Fig. 15). Sendo assim, o componente tende a ser maior com o aumento da variação na temperatura e nas médias de precipitação, e com a diminuição das médias de temperatura e variação da precipitação.

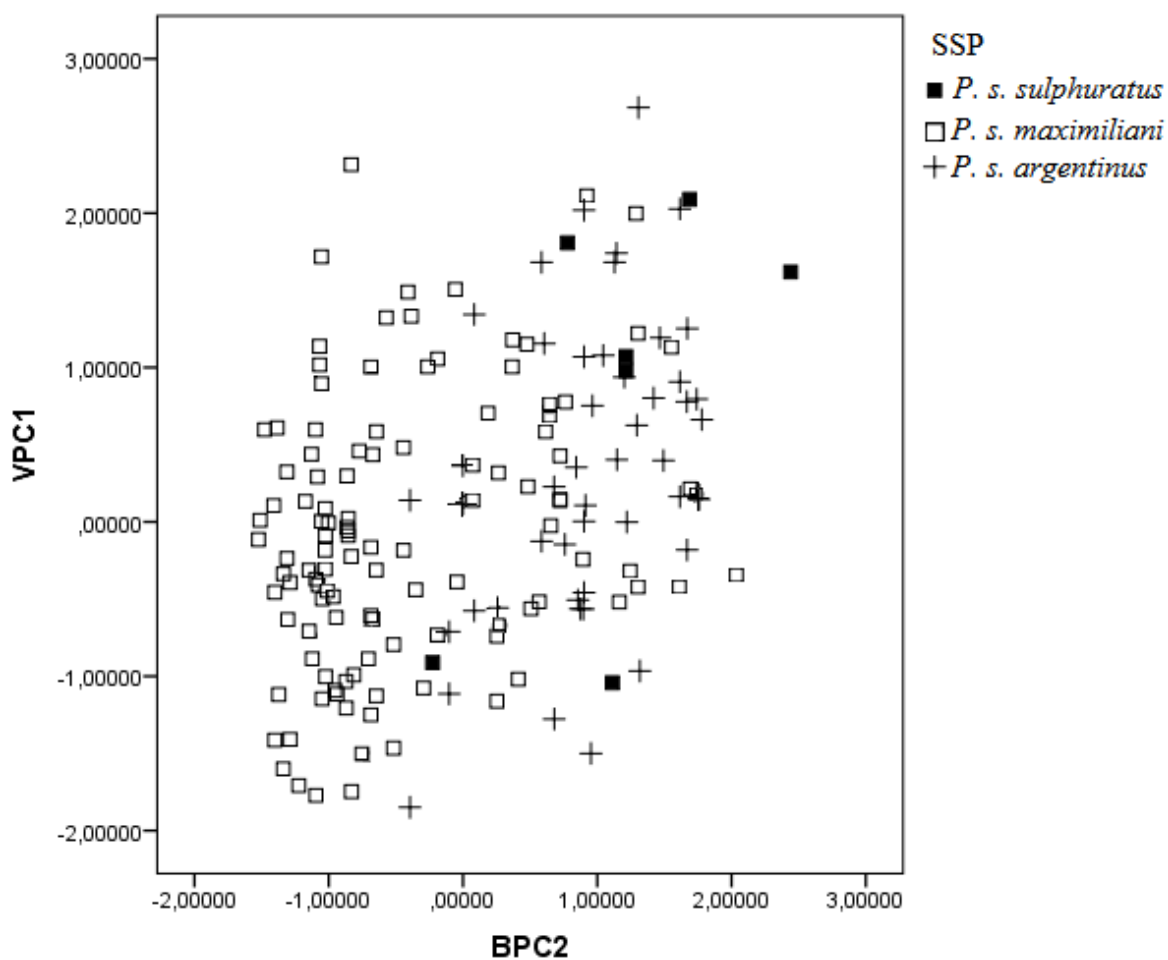


Figura 10. Correlação das variáveis acústicas (Fmax e Fmin) com as variações de temperatura e precipitação (BPC2). No gráfico as vocalizações estão separadas por subespécies (*P. s. sulphuratus*, *P. s. maximiliani*, *P. s. argentinus*). Correlação de Spearman: $\rho = 0,373$, $p < 0,001$.

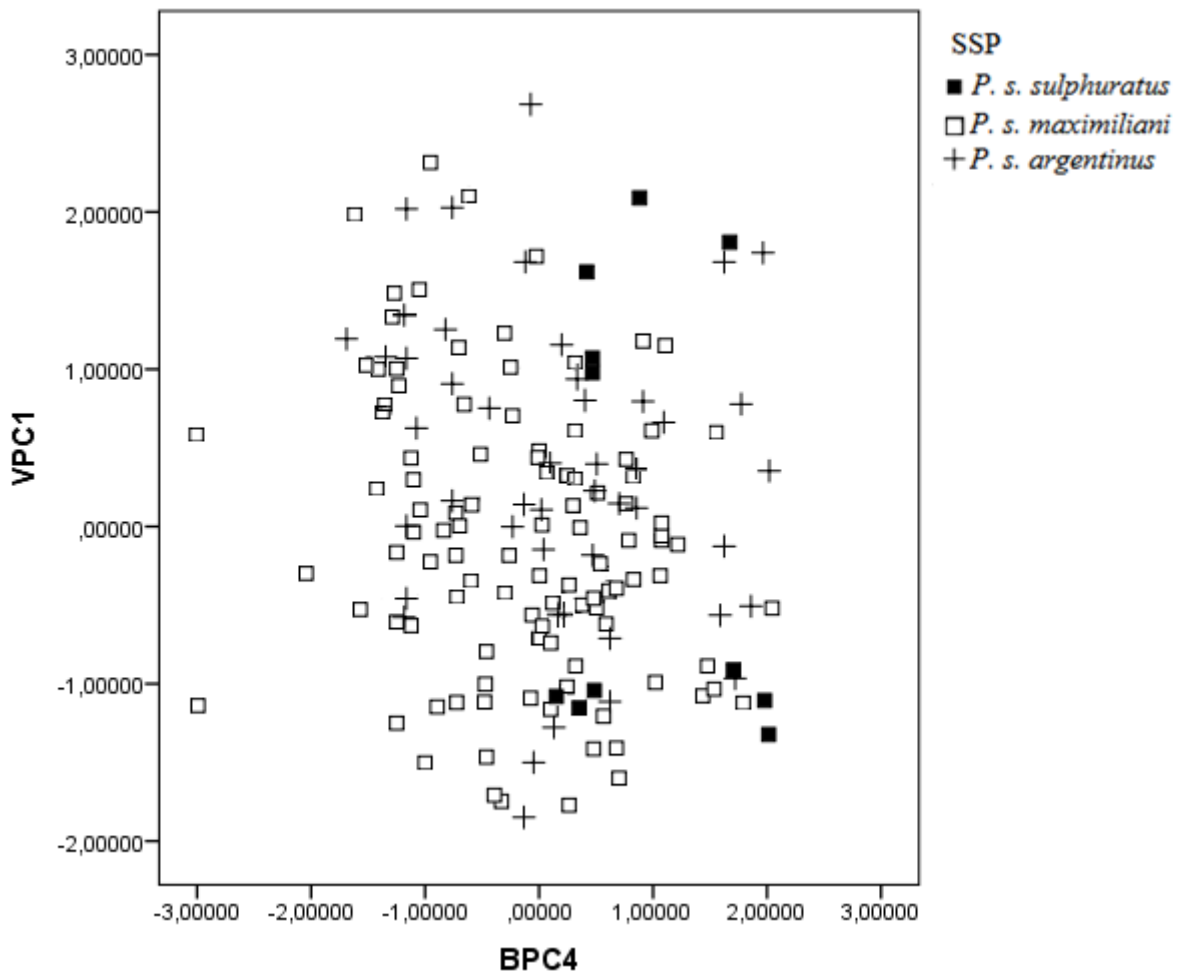


Figura 11. Correlação das variáveis acústicas (Fmax e Fmin) com as variações de temperatura (BPC4). No gráfico as vocalizações estão separadas por subespécies (*P. s. sulphuratus*, *P. s. maximiliani*, *P. s. argentinus*). Correlação de Spearman: $\rho = -0,168$, $p = 0,023$.

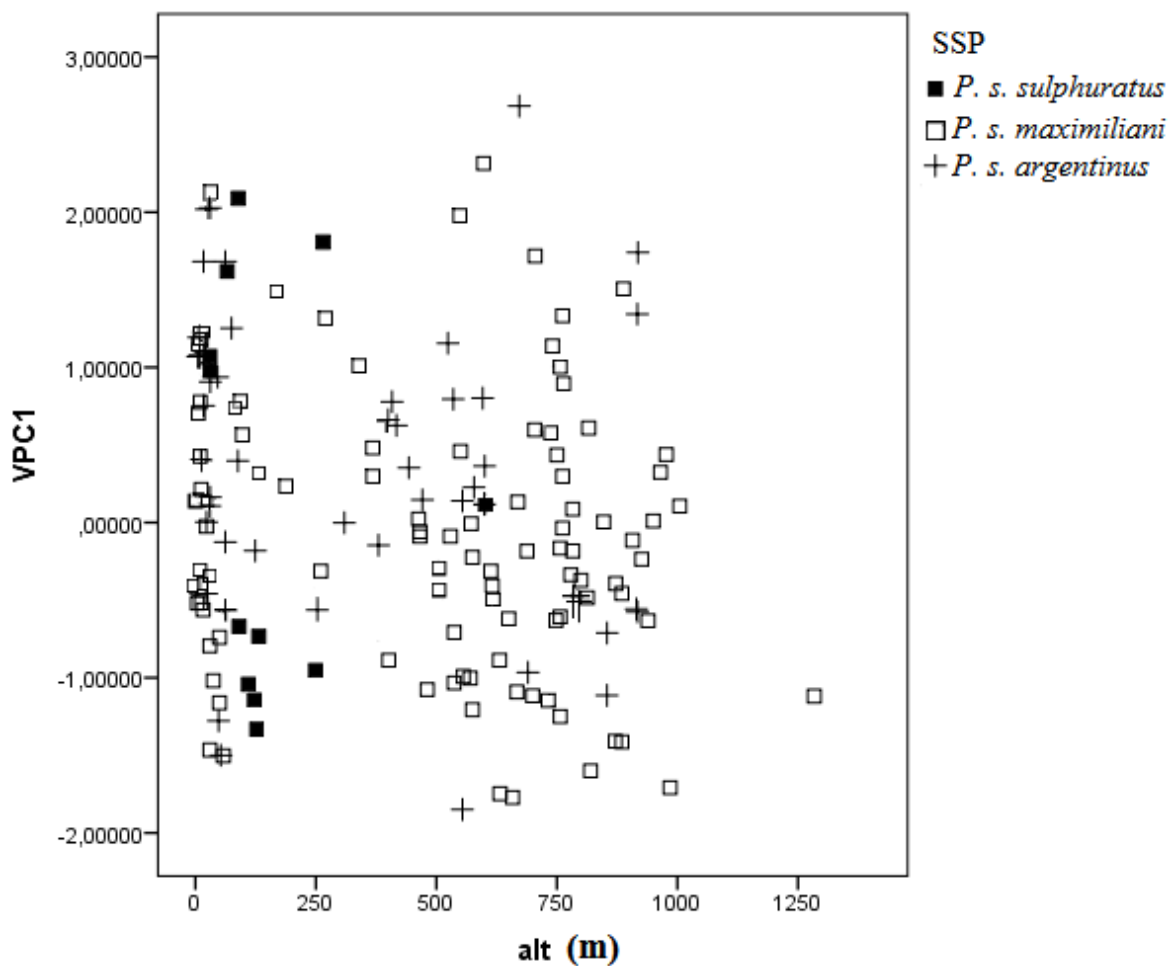


Figura 12. Correlação das variáveis acústicas (Fmax e Fmin) com a altitude. No gráfico as vocalizações estão separadas por subespécies (*P. s. sulphuratus*, *P. s. maximiliani*, *P. s. argentinus*). Correlação de Spearman: $\rho = -0,253$, $p = 0,001$.

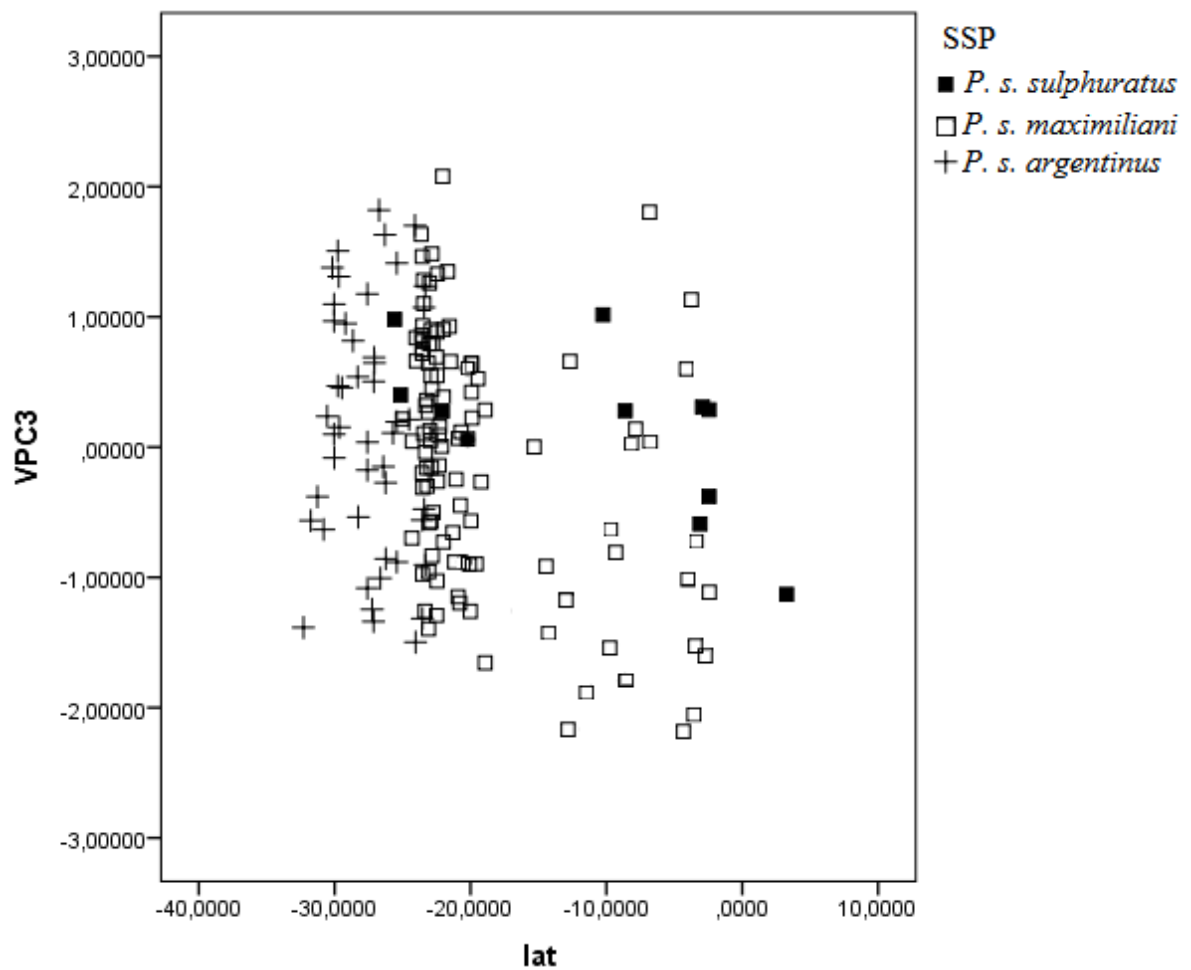


Figura 13. Correlação das variáveis acústicas de tempo da duração das sílabas B, C e duração total da sentença (TB, TC, TT) com a latitude. No gráfico as vocalizações estão separadas por subespécies (*P. s. sulphuratus*, *P. s. maximiliani*, *P. s. argentinus*). Correlação de Spearman: $\rho = -0,273$, $p < 0,001$.

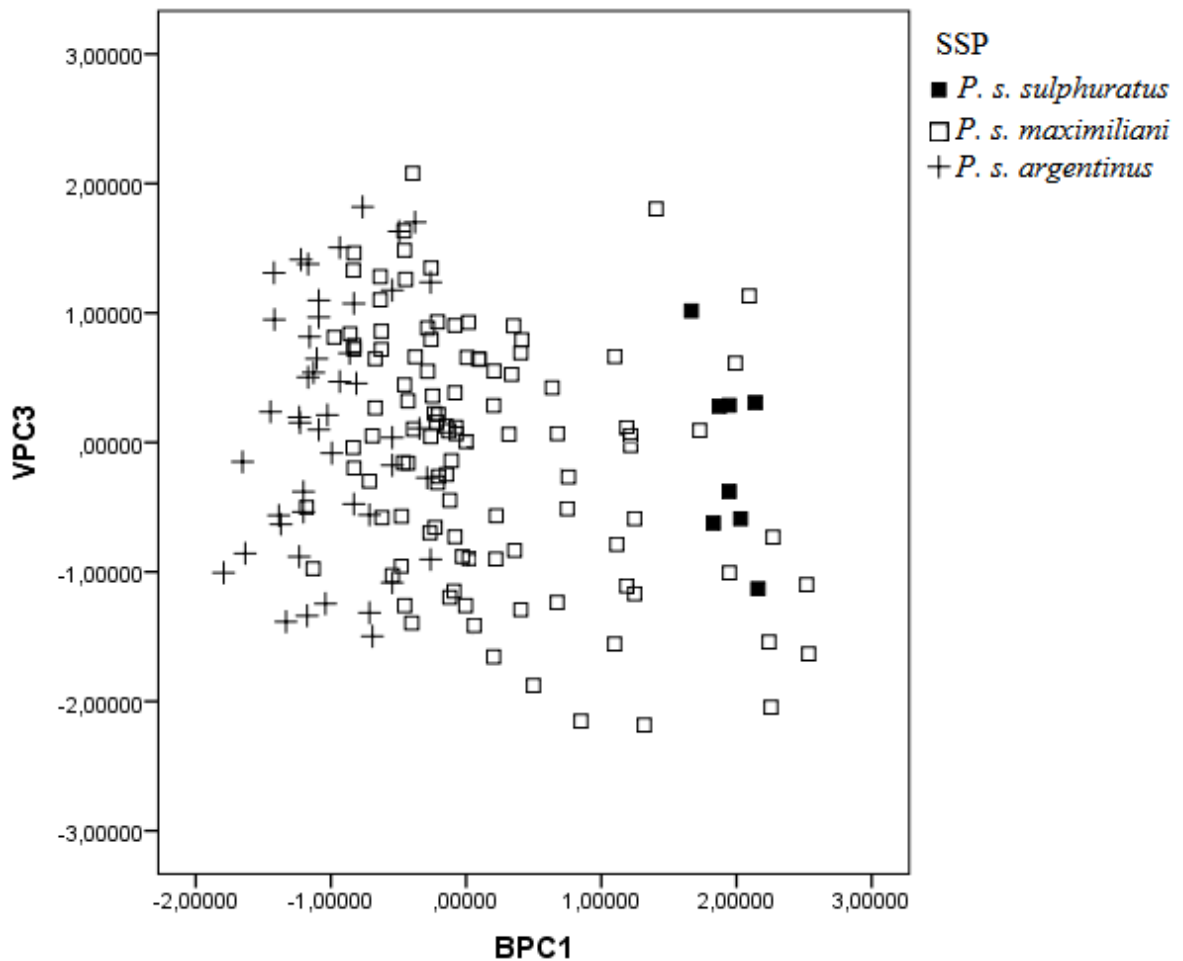


Figura 14. Correlação das variáveis acústicas de tempo da duração das sílabas B, C e duração total da sentença (TB, TC, TT) com as médias da temperatura e variação da precipitação (BPC1). No gráfico as vocalizações estão separadas por subespécies (*P. s. sulphuratus*, *P. s. maximiliani*, *P. s. argentinus*). Correlação de Spearman: $\rho = -0,237$, $p = 0,001$.

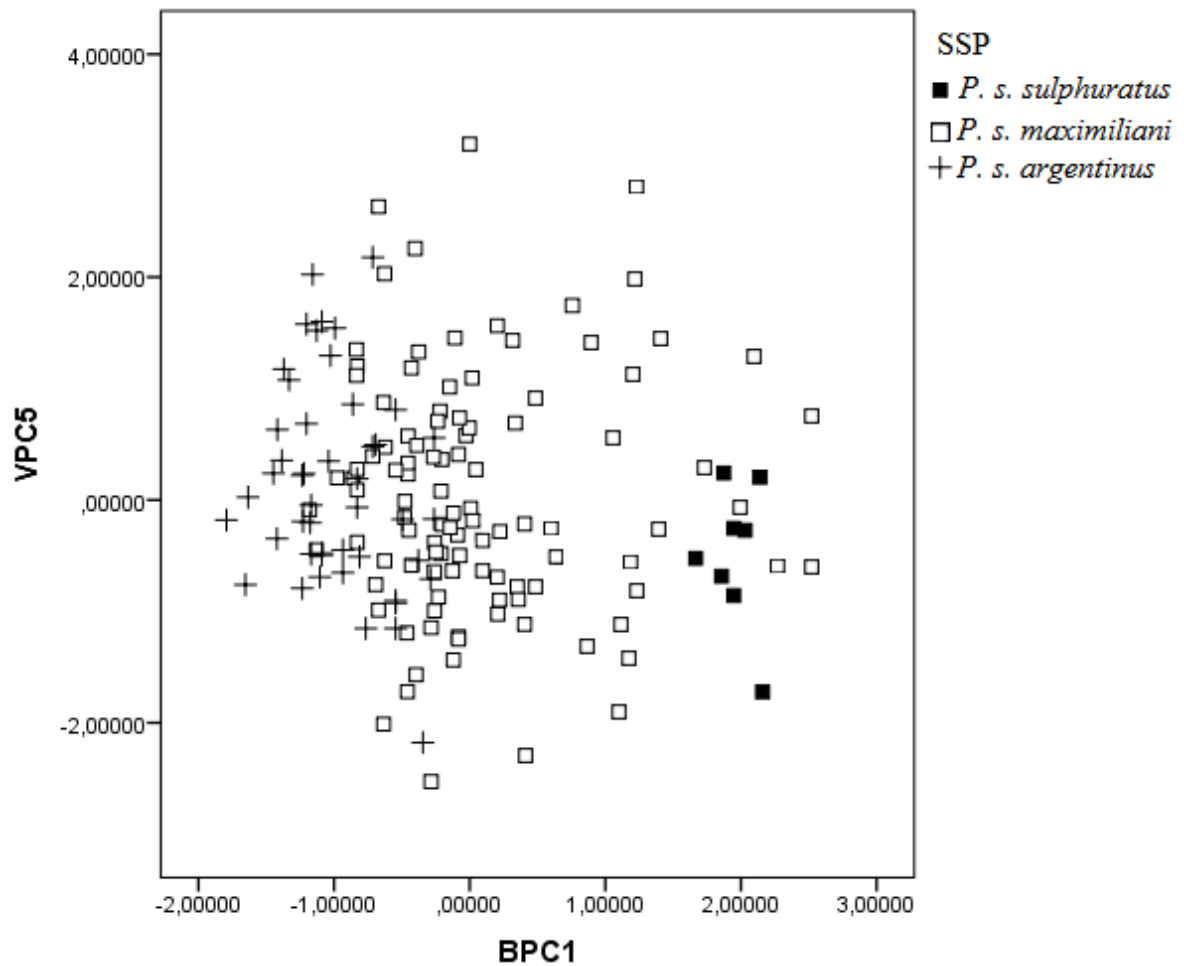


Figura 15. Correlação das variáveis acústicas de tempo entre as sílabas B e sílabas C (TBC) com as médias da temperatura e variação da precipitação (BPC1). No gráfico as vocalizações estão separadas por subespécies (*P. s. sulphuratus*, *P. s. maximiliani*, *P. s. argentinus*). Correlação de Spearman: $\rho = -0,174$, $p = 0,019$.

Latitude, longitude, altitude

Foi feita a análise de componente principal para identificar os parâmetros mais importantes, e eles foram relacionados com a latitude, a longitude e a altitude através da Correlação de Spearman (rho) (Tab. 6).

Tabela 6. Coeficientes de correlação de Spearman (rho) entre os componentes principais vocais (VPC1 = FMaxA, FMinA, FMaxB, FMinB, FMaxC, FMinC, TAB; VPC2 = FMinB, VarA, VarB, VarC; VPC3 = TB, TC, TT; VPC4 = TAB; VPC5 = TBC) e latitude, longitude e altitude. Os valores em negrito apresentaram significância estatística ($p < 0,01$).

		VPC1	VPC2	VPC3	VPC4	VPC5
Latitude	rho_s	-0,119	-0,032	-0,273	0,091	-0,115
	p	0,110	0,667	<0,001	0,221	0,121
Longitude	rho_s	0,170	0,186	-0,033	0,264	-0,153
	p	0,065	0,043	0,659	0,004	0,097
Altitude	rho_s	-0,253	0,114	-0,031	-0,127	0,122
	p	0,001	0,125	0,675	0,088	0,100

O tempo entre as sílabas A e B (TAB) relaciona-se positivamente com a longitude; já o tempo da sílaba A (TA) se relaciona negativamente. Ou seja, quanto maior a longitude, maior o tempo entre A e B e menor o tempo de A (TA). Já as variáveis de tempo da sílaba B (TB), sílaba C (TC) e duração do trecho (TT) se relacionam negativamente com a latitude, apresentando menor duração conforme o indivíduo amostrado se aproxima da linha do Equador. E as frequências máximas (FMax) e mínimas (FMin) se relacionam negativamente com a altitude, sendo assim, quanto maior a altitude menores são as frequências.

Análise de redundância (RDA)

Foi feita análise de redundância (RDA) discriminando as variáveis bioclimáticas e as frequências máximas e mínimas das sílabas (A, B, C).

O eixo X representado por RDA1 atingiu 97% da proporção. Já o eixo Y (RDA2) alcançou apenas 2,2%. Mostrando que a relevância dos dados vai estar centralizada ao eixo X.

As frequências tiveram relação diretamente proporcional com as variáveis bioclimáticas Bio 14, Bio 17 e Bio 19, e relação inversamente proporcional com Bio 2 e Bio 15 (Tab. 7). Indicando que conforme aumenta a precipitação, a umidade, e ocorre a diminuição da temperatura, os valores de frequência das sílabas A, B, C também tendem a aumentar (Fig. 16).

Tabela 7. Valores dos vetores climáticos no eixo X (RDA 1) e no eixo Y (RDA 2). Bio 2 - média das temperaturas médias mensais; Bio 7 - faixa anual de temperatura; Bio 14 - precipitação no mês mais seco; Bio 15 - desvio padrão da precipitação; Bio 17 - precipitação média no trimestre mais seco; Bio 19 - precipitação média no trimestre mais frio. Os valores em negrito destacam as variáveis que apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$).

	RDA 1	RDA 2	r ²	p
Bio 2	0.990730	-0.135827	0.1016	0.001
Bio 7	0.998480	-0.055046	0.0186	0.192
Bio 14	-0.988660	0.150163	0.0872	0.001
Bio 15	0.994690	-0.102935	0.0469	0.018
Bio 17	-0.989870	0.141993	0.0763	0.002
Bio 19	-0.999940	0.010607	0.1582	0.001

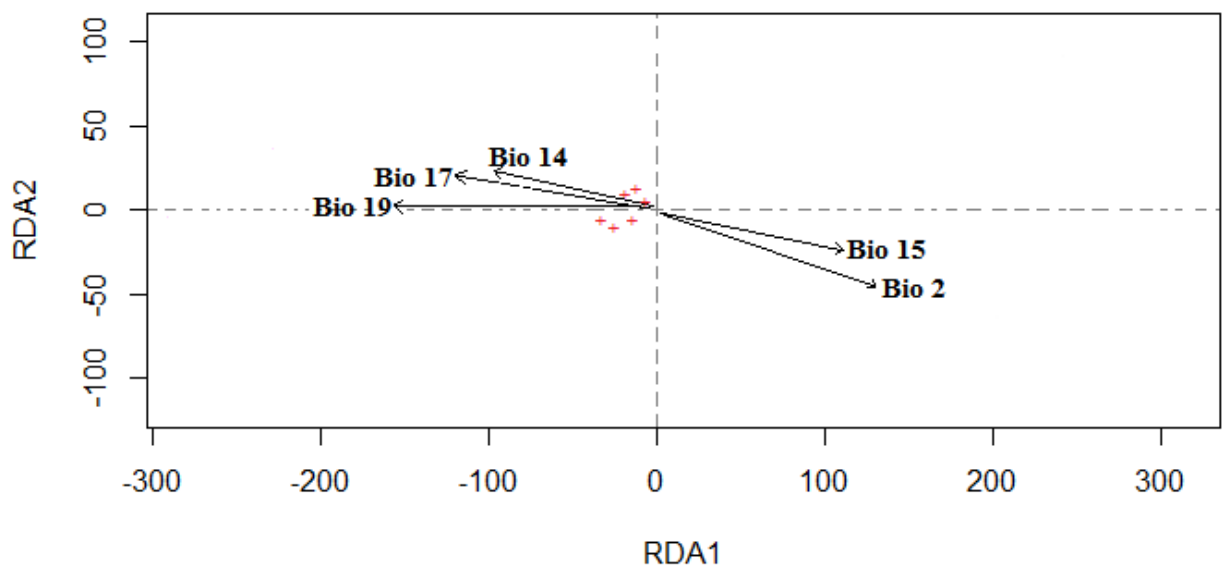


Figura 16. Análise de redundância (RDA) entre as frequências e variáveis bioclimáticas. Os símbolos (+) representam as frequências máximas e mínimas das sílabas A, B, C.

Teste de Mantel

O teste de Mantel mostrou que a localização das subespécies não se relaciona com as diferenças nas vocalizações ($n = 5000$ permutações, $r = 0,022$, $p = 0,250$).

Discussão

Os resultados demonstraram que não existe correlação entre as diferenças bioacústicas e as localizações das subespécies de *P. sulphuratus*. Sendo assim, não foi encontrada relação entre as subespécies e as diferenças nas vocalizações. As subespécies apresentam tons diferentes de coloração no ventre e no dorso, mas não apresentam diferenças na vocalização, indicando que essas mudanças na coloração não refletem alterações bioacústicas nas subespécies de *P. sulphuratus*.

Contudo, foram encontradas diferenciações na sintaxe das vocalizações, mostrando

que existem diferenças, mas essas diferenças podem ser individuais, relacionadas a cada indivíduo e não se relacionam com as populações das subespécies. Isso também foi visto no estudo de outra espécie da família Tyrannidae a *Empidonax virescens* (WILEY, 2005), que não apresenta dialetos, e nem gradientes de diferenciação relacionado a distância entre populações. Outros tiranídeos também não apresentam variação bioacústica entre as populações, mas ocorre uma diferenciação entre os indivíduos. É o caso do *Empidonax fulvifrons* (LEIN, 2008) e *Empidonax alnorum* (LOVELL & LEIN, 2004) e *Myiarchus* (LANYON, 1978). Já o *Contopus cooperi* apresenta em seu repertório repetições de elementos e permutações. Mas segundo o estudo, essas diferenças nas vocalizações podem estar relacionadas aos indivíduos jovens, que vocalizam diferente para não competir com os adultos em época reprodutiva (ROBERTSON *et al.*, 2009).

No caso do bem-te-vi isso parece não ocorrer, pois essas variações nas vocalizações estão presentes em todo o ano, não apenas na época reprodutiva, que ocorre de agosto a janeiro. Nas vocalizações do *Pitangus sulphuratus*, pode-se observar a presença da sintaxe combinatória na vocalização principal e na vocalização da aurora. Segundo Leger (2005), essa sintaxe combinatória ocorre quando as sílabas são omitidas, trocadas de posição, e/ou repetidas inúmeras vezes. E essas combinações são muito comuns nas vocalizações da aurora. Ou seja, muitos tiranídeos podem apresentar uma sintaxe combinatória na vocalização da aurora. A sintaxe pode ser de duas formas, rígida ou flexível. A sintaxe rígida ocorre quando as transições das sílabas são perfeitamente previsíveis. Normalmente ocorre na porção terminal da vocalização. Como é o caso da *Microcerculus filomela* (LEGER *et al.*, 2000) e da *Taraba major* (SEMENTILI-CARDOSO, 2016). Já a outra forma é flexível, isso quer dizer que o indivíduo tem a “opção de escolha” da sílaba que vai alterar na vocalização, ele pode mudar de posição, repetir ou omitir qualquer um dos componentes sonoros. *Pitangus sulphuratus* apresenta sintaxe combinatória flexível em

ambas as vocalizações. Podendo alterar a posição das sílabas em diversas opções, mas sempre mantendo o núcleo silábico.

As vocalizações podem ser classificadas em três tipos, vocalização 1, sendo a principal e emitida durante todo o dia, é utilizada na defesa do território e possível atração de parceiros reprodutivos, vocalização 2 (chamado), é simples pequena e pode ter a função de alarme ou usada como um sinal entre os indivíduos; e a vocalização 3 é o canto da aurora, uma vocalização diferente das demais que é utilizada apenas ao amanhecer e praticamente exclusiva da família Tyrannidae (FITZPATRICK, 2004). Ela começa 30 minutos antes do amanhecer, diminuindo essa intensidade com o passar das horas (STAICER *et al.*, 1996). Em muitas espécies a vocalização da aurora é muito mais complexa, variável e/ou elaborada que a vocalização principal (SPECTOR, 1992). Isso acontece em *Pitangus*, onde a vocalização tem um alto nível de repetições, e é a vocalização com maior tempo de duração. Alguns estudos indicam que a função dessa vocalização é a defesa do território e atração das fêmeas (GOTTLANDER, 1987; LIU & KROODSMA, 2007; SLAGSVOLD *et al.*, 1994). Esse pode ser o motivo da vocalização ser longa, pois as fêmeas teriam preferência na hora da escolha, por indivíduos que produzem vocalizações mais longas, complexas e altas. Isso foi observado no trabalho de Alatalo *et al.* (1990) com a espécie *Ficedula hypoleuca*. E no quesito defesa de território esse mesmo fator está envolvido, quanto mais alta e longa é a vocalização, mais ela tende a parecer agressiva, ao contrário de vocalizações curtas e baixas (CHELÉN *et al.*, 2005).

A altitude pode ter influência sobre a vocalização das aves, fazendo com que a frequência seja menor, assim como no estudo de Nottebohm (1975) com *Zonotrichia capensis*; isso também foi notado neste trabalho, mostrando que quanto maior a altitude, menores vão ser as frequências. Isso pode ocorrer devido ao tamanho corporal dos animais (PODOS, 2001; NOTTEBOHM, 1975), pois, aves em altas altitudes tendem a ter o

tamanho do corpo maior, de tal modo que essas aves com os bicos grandes e maiores massas corporais apresentam relação com vocalizações de baixas frequências (PODOS, 2001; NOTTEBOHM, 1975; BOLUS, 2014). A distância de um componente sonoro a outro também muda, visto que o tempo entre as sílabas A e B vão ser maiores, podendo assim aumentar a duração da vocalização. E, segundo Nottebohm (1975), quanto maior a altitude, maior o intervalo entre os componentes sonoros.

A latitude e a longitude também podem ter relação com alterações nas vocalizações das aves. Nesse estudo foi possível observar que quanto maior a latitude, a duração do tempo da sílaba B e da sílaba C foi menor assim como o tempo total da vocalização diminuiu. Isso também foi visto por Sedgwick (2001) onde os grupos de indivíduos que vivem mais ao norte do território apresentam vocalizações mais curtas e com frequências maiores. Em outros estudos, a latitude teve maior influência nas frequências das vocalizações como em Chappuis (1969) e Koetz *et al.* (2007) em que as maiores frequências foram registradas em aves localizadas em maiores latitudes. E a longitude apresentou uma correlação positiva com o intervalo entre a sílaba A e a sílaba B, visto que os animais localizados mais a oeste, apresentam maior tempo entre as sílabas. Já a duração da sílaba A se relacionou negativamente com a longitude. Bolus (2014) em seu estudo com a espécie *Geothlypis trichas* observou que aves que vivem mais a oeste apresentam maior duração entre as sílabas e mais elementos sonoros por sílabas. Alguns dos arquivos sonoros de *Pitangus* também apresentaram aumento no número de sílabas, tendo uma grande repetição de sílabas A.

A temperatura e a umidade também mostraram influência em alguns parâmetros bioacústicos. No estudo de Henwood & Fabrick (1979) observou-se que a temperatura, a umidade e o vento são fatores que influenciam na taxa de atenuação do som. Neste trabalho foi visto que as frequências têm uma relação de proporcionalidade direta com as

variações de precipitação e conforme elas aumentam, as frequências também aumentam. Já com a temperatura é uma relação inversamente proporcional, tendo uma maior temperatura ocorre a diminuição das frequências. As variáveis acústicas relacionadas aos tempos das sílabas e o tempo total dos trechos também apresentaram essa relação inversamente proporcional. Segundo Ippi *et al.* (2011) as frequências e o tempo de duração das sílabas tendem a ser maiores em ambientes mais frios e úmidos. Pois a temperatura e a umidade podem afetar na transmissão sonora. E um local que apresenta maiores temperaturas e baixa umidade ocorrerá maior atenuação do som (HARRIS, 1966). Segundo Lein (1981) as aves tendem a cantar mais forte quando ocorrem chuvas fracas, e de acordo com Kinsler & Frey (1950) e Nottebohm (1975) o aumento da umidade reduz a absorção de som pelo ar. Isso foi notado nesse trabalho, visto que as frequências têm uma relação de proporcionalidade direta com as variações de precipitação, conforme elas aumentam as frequências também aumentam. Já com a temperatura é uma relação inversamente proporcional, tendo uma maior temperatura, ocorre a diminuição das frequências. E as variáveis acústicas relacionadas aos tempos das sílabas e o tempo total dos trechos também apresentaram essa relação inversamente proporcional. Isso indica que a temperatura, a umidade e o vento são fatores que influenciam na taxa de atenuação do som (HENWOOD & FABRICK, 1979).

Conclusões

Os estudos e análises do repertório de *Pitangus sulphuratus* mostraram que a espécie apresenta três tipos diferentes de vocalizações, e que a vocalização principal e a vocalização da aurora apresentaram sintaxe combinatória. Constatou-se ainda que não existe variação acústica relacionada a distribuição geográfica entre as subespécies, mesmo elas tendo algumas variações na coloração. Entretanto, as alterações na ordem em que as sílabas estão empregadas nas vocalizações mostra que elas podem estar relacionadas a diferenciação entre todos os indivíduos, sendo uma forma de reconhecimento entre eles, e não envolvendo apenas a população de uma das subespécies.

Foi possível perceber que o ambiente e os fatores abióticos também influenciaram na forma como o animal se comunica, pois as frequências, duração das sílabas e tempo de cada trecho sofreram modificações devido a esses fatores, visto que a latitude, longitude e altitude influenciaram na duração das sílabas nas vocalizações, e a temperatura, umidade e precipitação também causaram alterações nas frequências acústicas.

Referências

ALATALO, R. V.; GLYNN, C.; LUNDBERG, A. Singing rate and female attraction in the pied flycatcher: an experiment. **Animal Behaviour**. v. 39, p. 601-603, 1990.

AMADOR, A.; GOLLER, F.; MINDLIN, G. B. Frequency modulation during song in a suboscine does not require vocal muscles. **Journal of Neurophysiology**, v.99, p. 2383-2389, fev. 2008

BERWICK, R. C.; OKANOYA, K.; BECKERS, G. J. L.; BOLHUIS, J. J. Song to syntax: the linguistics of birdsong. **Trends in cognitive sciences**, v. 15, n. 3, p. 113-121, mar. 2011.

BOLUS, R. T. Geographic variation in songs of the Common Yellowthroat. **The Auk**. v. 131, n. 2, p. 175-185, 2014.

CATCHPOLE, C. K.; SLATER, P. J. B. **Bird Song: Biological Themes and Variations**. 2ª Ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. p. 335.

CHAPPUIS, C. A vocal cline in palearctic birds: tonal variation of vocalizations, in different latitudes. **Alauda**. v. 37, p. 59-71, 1969.

CHELÉN, A. A. R.; GARCIA, C. M.; RIEBEL, K. Variation in the song of a suboscine, the vermilion flycatcher. **Behaviour**. v. 142, p. 1115-1132, 2005.

FITZPATRICK, J. W. Family Tyrannidae (Tyrant-flycatchers). In: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; CHRISTIE, D. **Handbook of the birds of the World: Cotingas to Pipits and Wagtails**. Vol. 9. Barcelona: Lynx Editions, 2004. p. 170-462.

GOTTLANDER, K. Variation in the song rate of the male pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*: causes and consequences. **Animal Behaviour**. v. 35, n. 4, p. 1037-1043, 1987.

GRANTSAU, R. K. H. **Guia completo para identificação das Aves do Brasil**. 1ª ed. São Carlos: Vento Verde Editora, v. 2, 2010, p. 1249.

GWYNNE, J. A.; RIDGELY, R. S.; TUDOR G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado Wildlife conservation society**. Editora Horizonte: São Paulo. 2010, p.322.

HARRIS, M. C. Absorption of Sound in Air versus Humidity and Temperature. **The Journal of the Acoustical Society of America**. v. 40, n. 1, p. 148 -159, 1966.

HENWOOD, K.; FABRICK, A. A Quantitative Analysis of the Dawn Chorus: Temporal Selection for Communicatory Optimization. **The American Naturalist**. v.114, n. 2, p. 260-274, ago. 1979.

IPPI, S.; VÁSQUEZ, R. A.; VAN DONGEN, W. F. D.; LAZZONI, I. Geographical variation in the vocalizations of the suboscine Thorn-tailed Rayadito *Aphrastura spinicauda*. **Ibis**. v. 153, p. 789-805, 2011.

KINSLER, L. E.; FREY, A. R. Fundamentals of acoustics. **Wiley**. p. 214-117, 1950.

KOETZ, A. H.; WESTCOTT, D. A.; CONGDON, B. C. Geographical variation in song frequency and structure: the effects of vicariant isolation, habitat type and body size. **Animal Behaviour**. v. 74, n. 5, p. 1573-1583, 2007.

KROODSMA, D. E. Songs of the Alder Flycatcher (*Empidonax alnorum*) and Willow Flycatcher (*Empidonax traillii*) are innate. **The Auk**, v. 101, n. 1, p. 13-24, jan. 1984.

KROODSMA, D. E. Development and use of two song forms by the Eastern Phoebe. **The Wilson Bulletin**, v. 97, n. 1, p. 21-29, mar. 1985.

KROODSMA, D. E. Male eastern phoebes (*Sayornis phoebe*; Tyrannidae, Passeriformes) fail to imitate song. **Journal of Comparative Psychology**, v. 103, n. 3, p. 227-232, ago. 1989.

KROODSMA, D. E.; KONISHI, M. A suboscine bird (Eastern phoebe, *Sayornis phoebe*) develops normal song without auditory feedback. **Animal Behavior**, v. 42, n. 3, p. 477-487, set. 1991.

LANYON, W. E. Revision of the *Myiarchus* flycatchers of South America. **Bulletin of the american museum of natural history**, v. 161, p. 427-628, nov. 1978.

LEGER, D. W.; BROOKS, K. E.; O'BRIEN, J. E. Versatility from a Single Song: The Case of the Nightingale Wren. **The Auk**. v. 117, n. 4, p. 1038-1042, 2000.

LEGER, D. W. First documentation of combinatorial song syntax in a suboscine passerine species. **The Condor**, v. 107, n. 4, p. 765-774, jan. 2005.

LEIN, M. R. Display Behavior of Ovenbirds (*Seiurus aurocapillus*) II. Song Variation and Singing Behavior. **The Wilson Bulletin**, v. 93, n. 1, p. 21-41, mar. 1981.

LEIN, M. R. Song variation in Buff-breasted Flycatchers (*Empidonax fulvifrons*). **Wilson Journal of Ornithology**, v. 120, n. 2, p. 256-267, jun. 2008.

LIU, W. C.; KROODSMA, D. E. Dawn and daytime singing behavior of Chipping Sparrows (*Spizella passerina*). **The Auk**, v. 124, n. 1, p. 44-52, jan. 2007.

LOVELL, S. F.; LEIN, M. R. Song variation in a population of Alder Flycatchers. **Journal of Field Ornithology**, v. 75, n. 2, p. 146-151, 2004.

LOVELL, S. F.; LEIN, M. R. Geographical variation in songs of a suboscine passerine, the Alder Flycatcher (*Empidonax alnorum*). **The Wilson Journal of Ornithology** 125, n. 1, p. 15-23, mar. 2013.

MARLER, P. A comparative approach to vocal learning: song development in white-crowned sparrow. **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, v. 71, n. 2, p. 1-25, mai. 1970.

MARLER, P.; SLABBEKOORN, H. **Nature's Music**: The science of birdsong. 1ª ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2004, p. 513.

NASCIMENTO, V. D. **A evolução do canto em aves**: integrando morfologia, filogenia e ambiente. 2014. 126f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

NOTTEBOHM, F. Auditory experience and song development in the chaffinch *fringilla coelebs*. **IBIS**, v. 110, n. 4, p. 549-568, 1968.

NOTTEBOHM, F. Continental Patterns of Song Variability in *Zonotrichia capensis*: Some Possible Ecological Correlates. **The American Naturalist**, v. 109, n. 970, p. 605-624, nov. 1975.

NOTTEBOHM F. Brain pathways for vocal learning in birds: a review of the first 10 years. **Progress Psychobiology and Physiological Psychology**, v. 9, p. 85-124, 1980.

PODOS, J. Correlated evolution of morphology and vocal signal structure in Darwin's finches. **Nature**. v. 409, p. 185-188, 2001.

ROBERTSON, B. A.; FONTAINE, J.J.; LOOMIS, E. Seasonal Patterns of Song Structure Variation in a Suboscine Passerine. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 121, n. 4, p. 815-818, dez. 2009.

SEDGWICK, J. A. Geographic variation in the song of Willow Flycatchers: differentiation between *Empidonax traili adastus* and *E. t. extimus*. **The Auk**, v. 118, n. 2, p. 366-379, abr. 2001.

SEDDON, N.; BUCHART, S. H. M.; ODLING-SMEE, L. Duetting in the subdesert mesite *Monias benschi*: evidence for acoustic mate defence? **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 52, n. 1, p. 7-16, jun. 2002.

SEDDON, N.; TOBIAS, J. A. Song divergence at the edge of Amazonia: an empirical test of the peripatric speciation model. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 90, n. 1, p. 173-188, jan. 2007.

SEMENTILI-CARDOSO, G. **Variação bioacústica das vocalizações do complexo *Taraba major* (Vieillot, 1816) (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae)**. 2016. 68f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências (IBB), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2016. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/11449/138230> >.

SEMENTILI-CARDOSO, G.; DONATELLI, R. J. Vocal variation of Ferruginous Antbird (*Drymophila ferruginea*) is related to geographic distances. **Matters**, v. 1, p. 32, 2016.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**: uma introdução. 2ª ed. Brasília: Linha Gráfica Editora, 1997. Vol. 2, p. 827.

SLAGSVOLD, T.; DALE, SVEIN, D.; SAETRE, G.-P. Dawn singing in the great tit (*Parus major*): mate attraction, mate guarding, or territorial defence? **Behaviour**. v. 131, n. 1, p. 115-138, 1994.

SPECTOR, D. A. Wood-warbler song systems: A review of paruline singing behaviors. *In*: POWER, D. M. **Current Ornithology**. Plenum Press, New York, p. 199-238, 1992.

STAICER, C. A.; SPECTOR, D. A.; HORN, A. G. H. The dawn chorus and other diel patterns in acoustic signaling. *In*: KROODSMA, D. E.; MILLER, E. H. **Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds**. Cornell University Press, Ithaca, New York, 1996, p. 426-453.

THORPE, W. H. The learning of song patterns by birds, with especial reference to the song of chaffinch *Fringilla coelebs*. **Ibis**, v. 100, n. 4, p. 535-570, out. 1958.

TOUCHTON, J. M.; SEDDON, N.; TOBIAS, J. A. Captive rearing experiments confirm song development without learning in a tracheophone suboscine bird. **PLOS One**, v. 9, n. 4, e. 95746, abr. 2014.

VELLIARD, J. M. E. O uso de caracteres bioacústicos para avaliações filogenéticas em aves. **Anais de Etologia**, v. 15, n. 1, p. 93-107, 1997.

VELLIARD, J. M. E. A diversidade de sinais e sistemas de comunicação sonora na fauna brasileira. **I Seminário Música Ciência Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2004.

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

WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. **Aves do Estado de São Paulo**. Rio Claro: Divisa Editora, 2003, p. 398.

Apêndice 1. Lista com as gravações amostradas. Estão descritos os autores da gravação, as subespécies, o número do arquivo sonoro, a data, o horário, o local de gravação, altitude e as coordenadas geográficas latitude e longitude. (LO – Laboratório Ornitologia Unesp/Bauru; XC - Xeno-Canto; WA - WikiAves).

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA1736091	<i>maximiliani</i>	ABREU, N.	24/06/2015	14h07min	535m	-27,134449	-52,789122	Guatambú - SC
WA1762062	<i>maximiliani</i>	AGUIAR, W.	18/07/2015	06h00min	68m	-19,820224	-40,276858	Aracruz -ES
WA1315597	<i>argentinus</i>	AGUSTONI, J.	23/03/2014	09h12min	31m	-30,033763	-51,217672	Porto Alegre - RS
WA1272482	<i>maximiliani</i>	ALCÂNTARA, D.	13/03/2014	08h00min	688m	-24,002068	-48,350268	Capão Bonito - SP
WA216606	<i>maximiliani</i>	ALVES, J. A.	01/10/2010	06h47min	28m	-3,899531	-38,389574	Aquiraz - CE
WA1893709	<i>maximiliani</i>	ANDRIOLA, J. V.	28/10/2015	15h05min	918m	-26,407522	-52,360766	Clevelândia - PR
XC121412	<i>maximiliani</i>	ARANTES, B.	11/02/2013	14h30min	650m	-21,554897	-47,71671	Luis Antônio - SP
WA80310	<i>maximiliani</i>	ARAUJO, F.	15/11/2009	08h22min	905m	-19,915033	-44,081011	Contagem - MG
WA226333	<i>maximiliani</i>	ARNALDO B.	24/10/2010	12h11min	97m	-4,865059	-43,362153	Caxias - MA
WA1247211	<i>maximiliani</i>	ASSUMPÇÃO, L.	18/01/2014	14h50min	518m	-24,723744	-53,743507	Toledo -PR
XC17589	<i>maximiliani</i>	ATHANAS, N.	30/04/2005	06h55min	50m	-22,500161	-42,716744	Guapiaçu - RJ
WA247611	<i>argentinus</i>	AZAMBUJA, R.	23/11/2010	17h30min	417m	-30,545136	-52,525684	Encruzilhada do Sul - RS
WA525405	<i>argentinus</i>	BELLAGAMBA, G.	17/12/2011	06h00min	62m	-29,761474	-57,085718	Uruguaiana - RS
WA410441	<i>maximiliani</i>	BARBOSA, E.	31/07/2011	06h26min	548m	-22,733789	-47,648113	Piracicaba - SP
WA968115	<i>maximiliani</i>	BARCELLOS, G.	23/04/2013	05h50min	838m	-22,510661	-43,177912	Petrópolis -RJ
WA1721038	<i>maximiliani</i>	BARCELLOS, G.	07/06/2015	05h55min	838m	-22,510661	-43,177912	Petrópolis -RJ
WA447878	<i>maximiliani</i>	BERGAMO, V.	18/09/2011	06h28min	632m	-23,088042	-47,208736	Indaiatuba - SP
WA932462	<i>maximiliani</i>	BERTOLAZZI, A.	11/04/2013	18h20min	572m	-22,783215	-47,294585	Nova Odessa - SP
WA173271	<i>maximiliani</i>	BESSA, R.	13/07/2010	06h30min	859m	-20,249727	-46,366251	São Roque de Minas - MG
WA1211304	<i>argentinus</i>	BIANCHINI, C.	05/01/2014	18h19min	48m	-29,459338	-51,964957	Lajeado - RS
WA1693277	<i>argentinus</i>	BIANCO, A.	22/01/2015	08h10min	170m	-31,616236	-54,172615	Aceguá - RS
XC228352	<i>maximiliani</i>	BOESMAN, P.	27/01/2004	09h30min	380m	-9,388581	-40,503209	Petrolina - PE
XC228362	<i>maximiliani</i>	BOESMAN, P.	23/07/2004	17h45min	10m	-23,432307	-45,083301	Ubatuba- SP
XC228363	<i>maximiliani</i>	BOESMAN, P.	07/08/2004	06h15min	799m	-24,333333	-48,416667	São Paulo - SP
XC228344	<i>sulphuratus</i>	BOESMAN, P.	14/01/2005	13h30min	296m	-5,916681	-49,851217	Salobo - PA
XC228358	<i>maximiliani</i>	BOESMAN, P.	19/07/2005	15h30min	466m	-15,333357	-55,833314	Chapada dos Guimarães – MT

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
XC270914	<i>sulphuratus</i>	BOESMAN, P.	05/08/2010	12h00min	72m	-4,289435	-70,290341	Palmas - AM
WA637445	<i>sulphuratus</i>	BRANQUIN, V.	11/05/2012	17h37min	270m	-10,248261	-48,324201	Palmas - TO
WA431131	<i>argentinus</i>	BUCKUP, L.	27/08/2011	06h30min	75m	-29,650312	-50,775863	Taquara - RS
WA1739634	<i>maximiliani</i>	BULL, G.	25/06/2015	10h57min	583m	-22,566212	-47,397411	Limeira - SP
XC6514	<i>maximiliani</i>	CABRAL, M.	24/08/2003	09h00min	9m	-8,611452	-35,039213	Sirinhaém - PE
WA328622	<i>maximiliani</i>	CAETANO, L.	05/04/2011	12h30min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
WA444718	<i>sulphuratus</i>	CAPELA, F.	18/07/2011	12h00min	275m	-10,250217	-48,309143	Palmas - TO
WA1042557	<i>maximiliani</i>	CARANHA, L.	22/06/2013	05h05min	31m	-3,680918	-38,914056	Caucaia - CE
WA183323	<i>maximiliani</i>	CARMO, A.	08/08/2010	17h39min	847m	-22,952941	-46,542309	Bragança Paulista - SP
WA111808	<i>maximiliani</i>	CARVALHO, D.	20/01/2010	12h36min	783m	-23,117274	-46,556694	Atibaia - SP
WA1076217	<i>maximiliani</i>	CATTANIO, J.	02/05/2011	07h15min	999m	-20,537843	-47,400773	Franca - SP
WA1194961	<i>maximiliani</i>	CAVALHEIRO, M.	21/12/2013	09h00min	602m	-20,464169	-54,621777	Campo Grande - MS
WA440210	<i>argentinus</i>	CHIARANI, E.	10/09/2011	08h26min	31m	-30,033763	-51,217672	Porto Alegre - RS
WA1199035	<i>maximiliani</i>	CONRADI, J.	20/09/2013	09h50min	443m	-25,421402	-53,184261	Três Barras do Paraná - PR
WA299235	<i>maximiliani</i>	CONSTANTINI, A.	18/02/2011	13h30min	915m	-24,519163	-51,672266	Manoel Ribas - PR
WA694005	<i>maximiliani</i>	CONSTANTINI, A.	21/07/2012	06h40min	915m	-24,519163	-51,672266	Manoel Ribas - PR
WA1382903	<i>maximiliani</i>	CONTE, R.	12/07/2014	08h16min	1130m	-15,860529	-47,829011	Brasília - DF
WA89331	<i>maximiliani</i>	CORBO, M.	13/12/2009	07h00min	667m	-22,279717	-48,125482	Brotas - SP
WA121424	<i>argentinus</i>	CÔRREA, L.	18/03/2010	15h30min	88m	-30,163911	-53,571807	São Sepé - RS
WA1052537	<i>maximiliani</i>	CORRÊA, O. S.	24/03/2008	06h25min	977m	-19,590051	-46,944211	Araxá - MG
WA1622190	<i>maximiliani</i>	CORONFLY, H.	23/02/2015	08h02min	10m	-23,51118	-45,175897	Ubatuba - SP
WA1852222	<i>maximiliani</i>	CORTEZ, R.	27/09/2015	15h00min	491m	-22,979508	-49,869993	Ourinhos - SP
WA1095800	<i>maximiliani</i>	COSTA, A.	17/05/2011	16h42min	1063m	-20,461178	-47,122586	Ibiraci - MG
WA1061386	<i>maximiliani</i>	COSTA, S.	23/08/2013	10h35min	701m	-23,587563	-48,048859	Itapetininga - SP
WA370991	<i>maximiliani</i>	CRISPIM, L.	14/06/2011	15h20min	143m	-27,097016	-48,616573	Itapema - SC
WA726713	<i>maximiliani</i>	CRUZ, M.	11/08/2012	08h00min	12m	-24,310902	-47,001233	Peruíbe - SP
WA409461	<i>maximiliani</i>	CUSTÓDIO, C.	02/08/2011	08h53min	725m	-23,261541	-45,531711	Redenção da Serra - SP
WA560093	<i>argentinus</i>	DAL'OSTO, E.	29/01/2012	16h50min	400m	-29,191283	-54,866511	Santiago - RS

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA1786186	<i>argentinus</i>	DANELI JUNIOR, V.	16/07/2015	08h27min	672m	-28,257256	-52,409742	Passo Fundo - RS
WA1994632	<i>maximiliani</i>	DECONTO, L.	20/01/2016	17h00min	938m	-27,814474	-50,326619	Lages - SC
XC242054	<i>maximiliani</i>	DEFONSO, E.	03/09/2014	16h22min	30m	-22,450823	-42,773567	Guapiaçu - RJ
XC170757	<i>argentinus</i>	DIAS, R. A.	25/10/2013	12h00min	7m	-31,259524	-50,972337	Tavares - RS
WA724211	<i>maximiliani</i>	DITTMAR FILHO, J.	19/08/2012	06h10min	12m	-25,696913	-48,475965	Pontal do Paraná - PR
WA995393	<i>maximiliani</i>	DOMINGOS, N.	06/01/2013	15h55min	744m	-14,365429	-40,207485	Boa Nova - BA
LO_077	<i>maximiliani</i>	DONATELLI, R. J.	02/10/2012	06h35min	556m	-22,313431	-49,058525	Bauru - SP
WA1010877	<i>maximiliani</i>	DORES, F.	08/07/2013	07h00min	1066m	-22,825133	-45,66711	Santo Antônio do Pinhal - SP
WA977341	<i>maximiliani</i>	EBERHARDT, B.	19/05/2013	08h18min	481m	-22,978954	-49,869925	Ourinhos - SP
XC115369	<i>maximiliani</i>	EITERER, N.	14/04/2011	10h00min	800m	-20,791985	-42,888261	Viçosa - MG
WA750990	<i>maximiliani</i>	ESPIG, A.	20/09/2012	17h44min	23m	-27,593564	-48,547955	Florianópolis - SC
XC101231	<i>maximiliani</i>	ESPÍNOLA, C.	08/05/2012	06h31min	45m	-29,195159	-49,945965	Praia Grande - SC
WA94344	<i>maximiliani</i>	ESTÊVÃO, W.	29/12/2009	09h30min	1129m	-20,381141	-43,512559	Ouro Preto - MG
WA1787036	<i>maximiliani</i>	FERREIRA, A.	06/07/2015	05h00min	1284m	-19,889091	-46,864941	Tapira - MG
WA1055907	<i>maximiliani</i>	FERREIRA, E.	20/08/2013	07h23min	23m	-22,906282	-43,17296	Rio de Janeiro - RJ
WA505490	<i>argentinus</i>	FIGUEIREDO, N.	24/11/2011	08h00min	124m	-29,686581	-53,815521	Santa Maria - RS
XC269793	<i>maximiliani</i>	FISCHER, J.	22/08/2015	06h30min	30m	-22,450823	-42,773567	Guapiaçu - RJ
XC277798	<i>maximiliani</i>	FISCHER, J.	30/08/2015	11h00min	30m	-22,450823	-42,773567	Guapiaçu - RJ
XC283754	<i>maximiliani</i>	FISCHER, J.	04/10/2015	05h30min	70m	-22,468312	-42,759554	Guapiaçu - RJ
WA655507	<i>maximiliani</i>	FLUCKIGER, G.	04/06/2012	16h00min	7m	-23,433424	-45,083685	Ubatuba - SP
WA1113609	<i>maximiliani</i>	FORTE, J.	08/10/2013	08h40min	27m	-3,273974	-39,265097	Trairi - CE
WA1284704	<i>maximiliani</i>	GAERTNER, A.	27/03/2014	10h52min	23m	-22,906282	-43,17296	Rio de Janeiro - RJ
WA1439780	<i>maximiliani</i>	GAERTNER, A.	31/08/2014	05h37min	23m	-22,906282	-43,172961	Rio de Janeiro - RJ
WA661989	<i>maximiliani</i>	GALLACCI, R.	12/06/2012	11h15min	732m	-23,185742	-46,897897	Jundiaí - SP
WA1409390	<i>maximiliani</i>	GAMA, R.	26/07/2014	16h30min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
WA826741	<i>maximiliani</i>	GAVA-JUST, J.	08/12/2012	07h20min	12m	-28,618643	-49,025073	Jaguaruna - SC
WA639621	<i>maximiliani</i>	GHIZONI JÚNIOR, I.	14/05/2012	08h50min	690m	-26,632369	-52,457158	Ipuaçu - SC

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA1218376	<i>maximiliani</i>	GODINHO, D.	17/01/2014	14h16min	704m	-20,016895	-45,979521	BambuÍ - MG
WA909483	<i>maximiliani</i>	GODOY, F.	20/10/2010	17h05min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
WA909473	<i>maximiliani</i>	GODOY, F.	24/10/2010	11h37min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
XC211735	<i>maximiliani</i>	GODOY, F.	16/05/2011	10h00min	550m	-23,351607	-47,689105	Iperó - SP
WA244671	<i>maximiliani</i>	GONSIOROSKI, G.	18/11/2010	06h00min	7m	-2,505601	-44,319032	São Luís - MA
WA34034	<i>maximiliani</i>	GRUBE, W.	07/07/2009	08h25min	917m	-25,423545	-49,264947	Curitiba - PR
WA4591	<i>maximiliani</i>	GUERRA, P.	26/01/2009	11h30min	575m	-22,302219	-48,575612	Jaú - SP
WA1599729	<i>maximiliani</i>	GUIMARÃES, J.	06/01/2015	10h30min	10m	-22,885232	-43,115244	Niterói - RJ
WA1069916	<i>maximiliani</i>	HATTORI, H.	01/09/2013	09h31min	23m	-27,593564	-48,547955	Florianópolis - SC
WA550354	<i>maximiliani</i>	HENRIQUE, M.	17/01/2012	05h10min	379m	-15,955651	-54,975222	Jaciara - MT
XC156605	<i>maximiliani</i>	HERDY, V.	01/12/2013	10h00min	850m	-20,713843	-42,292152	Uberlândia - MG
WA1243982	<i>maximiliani</i>	HOLDERBAUM, M.	20/03/2013	09h25min	31m	-6,834239	-35,124802	Mamanguape - PB
WA1455363	<i>maximiliani</i>	HOPPEN, R.	17/09/2014	05h30min	12m	-24,850881	-47,714428	Ilha Comprida - SP
WA1733598	<i>maximiliani</i>	HORIKAWA, G.	20/06/2015	08h25min	985m	-20,916634	-46,984151	São Sebastião do Paraíso - MG
XC7606	<i>argentinus</i>	JACOBS, F.	22/04/2006	08h02min	25m	-32,448192	-53,112399	Jaguarão - RS
WA44422	<i>argentinus</i>	JACOBS, F.	06/12/2008	06h05min	17m	-31,766268	-52,334367	Pelotas - RS
WA236252	<i>maximiliani</i>	JESUS, D.	01/11/2010	10h41min	504m	-13,384414	-44,201718	Santa Maria da Vitória - BA
WA1108031	<i>maximiliani</i>	JESUS, E.	03/10/2013	06h40min	888m	-23,529573	-45,847018	Salesópolis - SP
WA2660	<i>maximiliani</i>	KASEKER, E.	02/03/2008	11h00min	12m	-23,994283	-46,256991	Guarujá - SP
WA294878	<i>maximiliani</i>	KASEKER, E.	24/01/2011	18h20min	690m	-22,125281	-48,338618	Dourado - SP
WA555703	<i>maximiliani</i>	KASEKER, E.	22/01/2012	07h19min	37m	-24,285669	-47,458424	Miracatu - SP
WA1541298	<i>maximiliani</i>	KASEKER, E.	30/11/2014	13h41min	860m	-23,963154	-47,507178	Tapiraí - SP
WA1705495	<i>maximiliani</i>	KASEKER, E.	19/04/2015	09h27min	523m	-15,071187	-44,154505	Itacarambi - MG
WA276564	<i>maximiliani</i>	KINDEL, I.	09/01/2011	19h28min	524m	-27,115521	-49,996128	Taió - SC
WA1047933	<i>argentinus</i>	KONZE, J.	13/08/2013	08h26min	46m	-30,031186	-52,893505	Cachoeira do Sul - RS
WA1706266	<i>maximiliani</i>	KRAWCZUN, L.	27/05/2015	16h00min	600m	-23,325439	-51,199641	Londrina - PR
WA1936794	<i>maximiliani</i>	KRAWCZUN, L.	06/12/2015	09h08min	600m	-23,325439	-51,199641	Londrina - PR

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA2010344	<i>argentinus</i>	KURZ, R.	01/02/2016	17h36min	27m	-31,763294	-51,336558	Pelotas - RS
WA1232470	<i>maximiliani</i>	KUSTER, I.	01/01/2014	09h35min	368m	-20,077755	-41,126431	Afonso Cláudio - ES
WA1623525	<i>maximiliani</i>	LAPICCIARELLA, R.	26/02/2015	09h28min	1005m	-22,748409	-46,135232	Camanducaia - MG
XC45755	<i>maximiliani</i>	LEGAL, E.	08/03/2010	11h00min	5m	-27,583678	-48,507548	Florianópolis - SC
WA242849	<i>argentinus</i>	LEITE, M.	17/11/2010	09h28min	216m	-30,876696	-55,539275	Sant'Ana do Livramento - RS
XC123920	<i>maximiliani</i>	LEITE, G.	25/02/2013	08h30min	460 m	-22,6772	-47,98310	Piracicaba - SP
XC171684	<i>maximiliani</i>	LEITE, G.	28/03/2014	08h00min	130m	-16,381142	-56,350377	Nossa Senhora do Livramento - MT
WA45393	<i>maximiliani</i>	LEITE, R.	13/08/2009	09h40min	21m	-3,731577	-38,528865	Fortaleza - CE
WA73520	<i>maximiliani</i>	LEMOES, E.	28/10/2009	18h00min	907m	-21,692186	-45,251468	Três Corações - MG
WA59928	<i>maximiliani</i>	LIMA, B.	12/09/2008	11h25min	12m	-24,310902	-47,001233	Peruíbe - SP
WA1685141	<i>maximiliani</i>	LIRA, P.	03/05/2015	08h55min	254m	-4,321901	-40,709262	Ipu - CE
WA153526	<i>maximiliani</i>	LO, V. K.	01/01/1992	07h45min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
WA132282	<i>maximiliani</i>	LORIN, D.	21/04/2010	06h30min	850m	-23,548741	-51,463204	Apucarana - PR
WA1307787	<i>maximiliani</i>	LOURENCINI, H.	19/04/2014	16h50min	10m	-8,757711	-35,105052	Tamandaré - PE
WA1410249	<i>maximiliani</i>	LOURENCINI, H.	02/08/2014	17h20min	81m	-7,898928	-35,173185	Paudalho - PE
WA1522481	<i>maximiliani</i>	LOURENCINI, H.	24/10/2014	11h20min	87m	-7,897563	-35,177567	Paudalho - PE
WA1548149	<i>maximiliani</i>	LOURENCINI, H.	06/12/2014	13h45min	87m	-7,897563	-35,177567	Paudalho - PE
WA1558288	<i>maximiliani</i>	LOURENCINI, H.	15/12/2014	09h54min	81m	-7,898928	-35,173185	Paudalho - PE
WA553510	<i>maximiliani</i>	LORENZO, M.	27/10/2011	05h52min	600m	-23,325439	-51,199641	Londrina - PR
WA1654826	<i>maximiliani</i>	LUCHETI, W.	05/04/2015	08h35min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
WA884640	<i>maximiliani</i>	LUIZ, E.	13/07/2012	06h19min	731m	-14,362694	-40,208567	Boa Nova - BA
WA418574	<i>maximiliani</i>	MACHADO, R.	07/08/2011	07h42min	618m	-22,414292	-47,565049	Rio Claro - SP
WA425220	<i>maximiliani</i>	MACIEL, W.	22/08/2011	15h30min	669m	-20,683744	-43,297106	Piranga - MG
WA1004305	<i>maximiliani</i>	MAFIA, P.	22/06/2013	08h34min	532m	-20,057826	-48,107309	Água Comprida - MG
WA654714	<i>maximiliani</i>	MAIA, S. C.	02/06/2012	15h28min	926m	-22,045091	-45,951541	Espírito Santo do Dourado - MG

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA845779	<i>argentinus</i>	MARQUES, L.	02/01/2013	08h04min	309m	-30,810711	-53,899599	Lavras do Sul - RS
WA233895	<i>maximiliani</i>	MARQUES, M. A.	01/11/2010	10h57min	504m	-13,384414	-44,201718	Santa Maria da Vitória - BA
XC133666	<i>maximiliani</i>	MARTINEZ, Y. G. M.	06/12/2012	08h00min	10m	-12,570976	-38,005674	Praia do Forte - BA
WA1997234	<i>maximiliani</i>	MARTINS, B.	21/01/2016	06h27min	170m	-4,155733	-39,383447	Paramoti - CE
WA40812	<i>maximiliani</i>	MARTINS, N. L.	30/07/2009	08h13min	885m	-19,921707	-43,933827	Belo Horizonte - MG
WA1323586	<i>maximiliani</i>	MARTINS, R. M.	09/05/2014	07h24min	466m	-21,992711	-49,454676	Pirajuí - SP
WA1442998	<i>maximiliani</i>	MARTINS, R. M.	07/09/2014	07h30min	466m	-21,992711	-49,454676	Pirajuí - SP
WA281177	<i>maximiliani</i>	MASTROCOLA, S.	06/01/2011	18h07min	503m	-21,058093	-49,061293	Catiguá - SP
WA539513	<i>maximiliani</i>	MATHEUS, F.	05/01/2012	19h19min	602m	-20,464169	-54,621777	Campo Grande - MS
WA32697	<i>maximiliani</i>	MEDCRAFT, J.	27/06/2009	08h00min	269m	-6,927248	-37,096632	São Mamede - PB
WA1159737	<i>maximiliani</i>	MELO, C.	20/11/2013	11h07min	613m	-22,846547	-45,231833	Aparecida - SP
WA969814	<i>sulphuratus</i>	MELO, T.	28/03/2013	14h32min	202m	-9,973324	-67,825206	Rio Branco - AC
WA933438	<i>maximiliani</i>	MENDES, M. C.	10/04/2013	06h15min	438m	-23,763355	-53,320672	Umuarama - PR
WA1431395	<i>maximiliani</i>	MENDONÇA, A.	26/08/2014	17h11min	803m	-16,685733	-49,265048	Goiânia - GO
WA1236451	<i>maximiliani</i>	MERCADANTE, R.	28/01/2014	19h43min	554m	-23,419982	-51,932948	Maringá - PR
XC82342	<i>maximiliani</i>	MINNS, J.	07/05/1995	07h00min	340m	-12,616749	-41,316744	Marimbus - BA
XC210229	<i>maximiliani</i>	MINNS, J.	25/07/1996	12h40min	10m	-23,511159	-45,175834	Ubatuba - SP
XC210228	<i>maximiliani</i>	MINNS, J.	20/08/1997	07h54min	850m	-24,266701	-48,416734	
XC81862	<i>maximiliani</i>	MINNS, J.	15/07/1999	06h40min	760m	-15,866721	-48,950167	Pirenópolis - GO
XC210231	<i>trinitatis</i>	MINNS, J.	10/07/2001	16h55min	110m	3,263183	-61,149358	Alto Alegre - RR
XC82343	<i>maximiliani</i>	MINNS, J.	12/11/2001	05h22min	550m	-9,300177	-35,933401	Murici - AL
WA1289685	<i>maximiliani</i>	MIRANDA, F.	30/03/2014	05h44min	994m	-20,662615	-43,785281	Conselheiro Lafaiete - MG
WA1298234	<i>maximiliani</i>	MITIDIERI, R.	13/04/2014	06h00min	916m	-22,416163	-42,975692	Teresópolis - RJ
XC174442	<i>maximiliani</i>	MITIDIERI, R. J.	14/04/2014	06h00min	900m	-22,421213	-42,955976	Teresópolis - RJ
XC287309	<i>maximiliani</i>	MITIDIERI, R. J.	25/10/2015	06h00min	5m	-23,025666	-43,470923	Rio de Janeiro - RJ
WA1231095	<i>maximiliani</i>	MONTEIRO, J. M.	05/01/2014	18h32min	939m	-21,298283	-46,797718	Guaranésia - MG
WA1171129	<i>maximiliani</i>	MÔRA, C.	25/11/2013	16h28min	6m	-23,625414	-45,424172	Caraguatatuba - SP
WA452548	<i>maximiliani</i>	MORAES, C.	24/09/2011	10h32min	575m	-23,297936	-45,966154	Jacareí - SP

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA1168546	<i>maximiliani</i>	MORAES, S.	18/11/2013	16h09min	631m	-22,436124	-46,822918	Itapira - SP
WA959762	<i>sulphuratus</i>	MORAIS, E.	05/05/2013	08h05min	30m	-2,450167	-54,700916	Santarém - PA
WA1335923	<i>maximiliani</i>	MORALES, O.	23/05/2014	06h22min	705m	-22,909541	-47,062655	Campinas - SP
WA163222	<i>maximiliani</i>	MOREIRA, F.	02/07/2010	08h10min	1022m	-16,328243	-48,953347	Anápolis - GO
WA420047	<i>maximiliani</i>	MOREIRA, G.	14/08/2011	07h30min	29m	-12,970914	-38,501268	Salvador - BA
WA473555	<i>maximiliani</i>	MOREIRA, N.	18/10/2011	18h10min	17m	-26,248168	-48,635439	São Francisco do Sul - SC
WA771827	<i>maximiliani</i>	MOURA, A.	12/10/2012	17h37min	16m	-22,826375	-43,063716	São Gonçalo - RJ
XC85517	<i>sulphuratus</i>	MOURA, N.	13/09/2010	06h29min	89m	-2,929826	-46,769234	Paragominas - PA
WA2036947	<i>maximiliani</i>	MUELLER, F.	27/02/2016	17h29min	408m	-27,071432	-53,159129	Palmitos - SC
WA1082272	<i>argentinus</i>	MULLER, G.	11/09/2013	05h31min	31m	-30,033763	-51,217672	Porto Alegre - RS
WA1382432	<i>maximiliani</i>	MURIL, S.	22/06/2014	09h50min	965m	-21,05724	-44,078499	Prados - MG
WA1495213	<i>maximiliani</i>	MURTA, D.	26/10/2014	08h24min	816m	-19,966362	-44,201304	Betim - MG
WA1549015	<i>maximiliani</i>	MURTA, D.	05/12/2014	09h24min	780m	-18,603177	-43,379077	Serro - MG
WA1981769	<i>maximiliani</i>	MURTA, D.	01/01/2016	09h27min	882m	-20,252689	-43,803041	Itabirito - MG
WA1985109	<i>maximiliani</i>	NASCIMENTO, E.	14/01/2016	07h04min	31m	-3,680918	-38,914056	Caucaia - CE
WA749847	<i>maximiliani</i>	NEMETZ, U.	16/09/2012	08h00min	762m	-23,520891	-46,185883	Mogi das Cruzes - SP
WA1873929	<i>maximiliani</i>	NEMETZ, U.	30/08/2015	08h02min	129m	-20,236415	-56,375101	Miranda - MS
WA2014593	<i>maximiliani</i>	NEMETZ, U.	28/09/2015	07h38min	265m	-8,618422	-47,528178	Itacajá - TO
WA1772462	<i>maximiliani</i>	NERY, M.	25/07/2015	12h52min	779m	-19,456687	-44,241585	Sete Lagoas - MG
WA1230041	<i>maximiliani</i>	NOGUEIRA, R.	28/01/2014	16h00min	768m	-19,746569	-47,939056	Uberaba - MG
WA39314	<i>maximiliani</i>	NOGUEIRA, W.	30/06/2009	18h00min	61m	-19,820217	-40,276871	Aracruz - ES
WA136095	<i>maximiliani</i>	NOGUEIRA, W.	30/10/2009	08h00min	537m	-19,923976	-48,381115	Conceição das Alagoas - MG
WA208264	<i>maximiliani</i>	MORETO, M.	05/09/2010	17h45min	796m	-26,228796	-52,671486	Pato Branco - PR
WA337042	<i>maximiliani</i>	NUNES, M.	19/04/2011	09h22min	4m	-25,012489	-47,933859	Cananéia - SP
WA416852	<i>maximiliani</i>	NUNEZ, J.	31/07/2011	08h54min	748m	-23,532079	-46,792034	Osasco - SP
WA433789	<i>maximiliani</i>	NUNEZ, J.	03/09/2011	16h17min	779m	-23,530586	-47,135413	São Roque - SP
WA745058	<i>maximiliani</i>	NUNEZ, R.	14/09/2012	09h35min	762m	-23,453508	-46,533726	Guarulhos - SP

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA769639	<i>maximiliani</i>	NUNEZ, R.	09/10/2012	13h44min	762m	-23,453508	-46,533726	Guarulhos - SP
XC23445	<i>maximiliani</i>	OLIVEIRA, D.	05/07/2008	08h00min	450m	-27,219504	-49,718184	Laurentino - SC
XC23884	<i>maximiliani</i>	OLIVEIRA, D.	03/10/2008	15h00min	380m	-27,241727	-49,738431	Laurentino - SC
WA841440	<i>argentinus</i>	OLIVEIRA, R.	28/12/2012	08h22min	62m	-29,761474	-57,085718	Uruguaiana - RS
WA1294344	<i>maximiliani</i>	PACHECO, F.	16/06/1989	06h00min	85m	-19,007583	-57,651573	Corumbá - MS
WA1356256	<i>sulphuratus</i>	PACHECO, F.	12/01/1994	05h00min	7m	1,072871	-51,442136	Santana - AP
WA1675700	<i>maximiliani</i>	PACHECO, F.	07/12/2001	06h32min	653m	-15,753342	-49,334885	Jaraguá - GO
WA1015981	<i>maximiliani</i>	PASQUALETTI, D.	04/11/2012	08h24min	12m	-23,218831	-44,720236	Paraty - RJ
WA59227	<i>maximiliani</i>	PEIXOTO, H.	23/01/2008	18h00min	803m	-20,151245	-44,201067	Brumadinho - MG
WA401095	<i>maximiliani</i>	PEREIRA, J.	23/07/2011	17h25min	21m	-3,731577	-38,528865	Fortaleza - CE
XC15850	<i>maximiliani</i>	PIMENTEL, L.	08/10/2007	08h08min	50m	-22,500199	-42,716782	Guapiaçu - RJ
WA383036	<i>maximiliani</i>	PIMENTEL, L.	23/05/2011	10h35min	58m	-22,465033	-42,652685	Cachoeiras de Macacu - RJ
WA1022363	<i>maximiliani</i>	PINHEIRO, B.	21/07/2013	08h34min	885m	-19,921707	-43,933827	Belo Horizonte - MG
XC78181	<i>maximiliani</i>	PLANQUE, B.	16/05/2011	15h15min	700m	-19,182381	-48,393574	Uberlândia - MG
WA1288869	<i>maximiliani</i>	POLEGATTO, C.	03/12/2013	09h30min	529m	-21,169679	-47,810258	Ribeirão Preto - SP
WA908234	<i>maximiliani</i>	PRADO, J.	12/03/2013	08h34min	783m	-23,117274	-46,556694	Atibaia - SP
WA1284825	<i>maximiliani</i>	QUADROS, D. A.	28/03/2014	06h04min	7m	-25,810096	-48,536381	Matinhos - PR
WA1004430	<i>maximiliani</i>	QUEIROZ, A.	03/07/2013	15h04min	384m	-9,388785	-40,503171	Petrolina - PE
WA132319	<i>maximiliani</i>	RAIMUNDO, J.	24/12/2009	08h15min	367m	-9,427388	-40,505983	Juazeiro - BA
WA1171797	<i>maximiliani</i>	REZENDE, M.	24/09/2011	07h40min	820m	-20,893488	-45,272295	Campo Belo - MG
WA575612	<i>maximiliani</i>	RIBEIRO, A.	23/11/2011	06h08min	253m	-24,082851	-54,256832	Guaíra - PR
WA654848	<i>maximiliani</i>	RIBEIRO, A.	11/04/2012	06h10min	253m	-24,082851	-54,256832	Guaíra - PR
WA1047184	<i>maximiliani</i>	RIBEIRO, A.	12/08/2013	07h00min	463m	-21,992829	-49,454705	Pirajuí - SP
WA1576380	<i>maximiliani</i>	RIBEIRO, A.	11/01/2015	18h25min	854m	-23,546574	-51,447587	Apucarana - PR
WA1595485	<i>maximiliani</i>	RIBEIRO, A.	29/01/2015	08h00min	854m	-23,546574	-51,447587	Apucarana - PR
WA468487	<i>maximiliani</i>	RIBEIRO, V.	19/09/2011	06h45min	686m	-22,908018	-47,062517	Campinas - SP
WA584897	<i>maximiliani</i>	RIBEIRO, V.	28/02/2012	16h00min	705m	-22,909541	-47,062655	Campinas - SP
WA1627897	<i>maximiliani</i>	RIBON, R.	11/11/2000	13h05min	658m	-20,753856	-42,878719	Viçosa - MG

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA1332076	<i>maximiliani</i>	RIEDTMANN, Z.	17/05/2014	14h15min	231m	-26,434912	-49,245221	Corupá - SC
WA1119397	<i>maximiliani</i>	ROCHA, D.	16/09/2013	07h26min	1070m	-15,793596	-47,882201	Brasília - DF
WA247160	<i>maximiliani</i>	ROCHA, J.	21/11/2010	18h03min	1070m	-15,793596	-47,882201	Brasília - DF
WA1170657	<i>maximiliani</i>	RODRIGUES, G.	30/11/2013	13h30min	12m	-25,696791	-48,476077	Pontal do Paraná - PR
WA864876	<i>maximiliani</i>	ROIK, I.	09/11/2012	17h23min	853m	-25,469827	-50,651033	Irati - PR
WA1357697	<i>maximiliani</i>	ROMILSON JUNIOR	02/06/2014	06h15min	132m	-3,689304	-40,348552	Sobral - CE
WA176926	<i>maximiliani</i>	ROSA, D.	29/07/2010	17h12min	682m	-21,784316	-48,178696	Araraquara - SP
XC199144	<i>maximiliani</i>	ROSA, G.	13/09/2014	07h41min	600m	-23,325439	-51,199641	Londrina - PR
WA175267	<i>maximiliani</i>	ROSA, R. D.	02/08/2010	16h30min	598m	-23,223213	-45,900922	São José dos Campos - SP
XC193555	<i>maximiliani</i>	ROSA, R. D.	17/08/2014	07h00min	700m	-23,072603	-45,938813	São José dos Campos - SP
WA104989	<i>maximiliani</i>	ROSA, W.	29/01/2010	14h20min	596m	-28,295973	-52,793738	Carazinho - RJ
WA1301164	<i>maximiliani</i>	ROSSI, S. R.	18/04/2014	06h27min	854m	-23,546574	-51,447587	Apucarana - PR
WA612288	<i>maximiliani</i>	RUIZ, M.	08/04/2012	06h01min	757m	-23,550388	-46,33393	São Paulo - SP
XC42008	<i>maximiliani</i>	RUPP, A. E.	05/09/2009	09h10min	60m	-26,900166	-49,103721	Blumenau - SC
WA53152	<i>maximiliani</i>	RUPP, A. E.	05/09/2009	15h25min	109m	-26,914057	-49,071731	Blumenau - SC
XC42505	<i>maximiliani</i>	RUPP, A. E.	02/10/2009	17h00min	662m	-27,212699	-52,627676	Chapecó - SC
WA697328	<i>maximiliani</i>	RUPP, A. E.	22/07/2012	07h12min	63m	-26,736683	-49,174279	Pomerode - SC
WA119417	<i>maximiliani</i>	SALAVERRY, R.	13/03/2010	16h10min	861m	-22,288124	-42,534231	Nova Friburgo - RJ
WA310724	<i>maximiliani</i>	SALOMON, S.	12/03/2011	06h00min	30m	-27,096985	-48,911035	Brusque - SC
WA1809248	<i>maximiliani</i>	SANTANA, E.	12/08/2015	08h30min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
WA1847243	<i>maximiliani</i>	SANTOS, M. A.	02/09/2015	16h25min	570m	-23,019509	-45,556563	Taubaté - SP
WA1415079	<i>maximiliani</i>	SANTOS, D.	10/08/2014	15h00min	797m	-23,52762	-46,902653	Jandira - SP
WA1426181	<i>sulphuratus</i>	SANTOS, D. A.	22/08/2014	08h40min	108m	-3,130673	-35,049101	Belterra - PA
WA1540489	<i>sulphuratus</i>	SANTOS, D. A.	16/11/2014	09h00min	30m	-2,450167	-54,700916	Santarém - PA
WA1666000	<i>sulphuratus</i>	SANTOS, D. A.	04/04/2015	16h00min	91m	-1,997908	-54,072872	Monte Alegre - PA
WA536433	<i>maximiliani</i>	SANTOS, P.	02/01/2012	16h33min	6m	-9,648361	-35,709017	Maceió - AL
WA8356	<i>maximiliani</i>	SANTOS, R.	23/06/2007	09h15min	917m	-25,423545	-49,264947	Curitiba - PR
WA441182	<i>maximiliani</i>	SANTOS, S.	25/09/2008	15h05min	754m	-11,458649	-40,553473	Miguel Calmon - BA

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA1833176	<i>maximiliani</i>	SARTOR, V.	13/09/2015	07h30min	871m	-18,914591	-48,273513	Uberlândia - MG
WA1880935	<i>maximiliani</i>	SARTOR, V.	12/10/2015	17h25min	872m	-18,914589	-48,273501	Uberlândia - MG
WA1188106	<i>argentinus</i>	SESSEGOLO, P.	18/12/2013	08h23min	471m	-28,645541	-53,605221	Cruz Alta - RS
WA923408	<i>maximiliani</i>	SILVA, E.	31/03/2013	17h30min	1167m	-15,781203	-47,962056	Brasília - DF
WA1699735	<i>maximiliani</i>	SILVA, G. G.	21/05/2015	10h13min	9m	-2,538287	-44,283083	São Luís - MA
WA174345	<i>maximiliani</i>	SILVA, L.	31/07/2010	14h00min	578m	-24,043085	-52,378171	Campo Mourão - PR
WA1037552	<i>maximiliani</i>	SILVA, L.	28/06/2013	10h20min	813m	-22,883641	-48,444102	Botucatu - SP
WA166862	<i>sulphuratus</i>	SILVA, M. A.	14/02/2010	15h00min	66m	-3,114675	-60,014675	Manaus - AM
WA944820	<i>maximiliani</i>	SILVA, T. W.	27/04/2013	11h02min	554m	-23,419982	-51,932948	Maringá - PR
XC184573	<i>maximiliani</i>	SILVEIRA, A.	08/08/1992	09h00min	120m	-20,216024	-56,494051	Miranda - MS
XC144473	<i>maximiliani</i>	SILVEIRA, A.	16/10/2011	09h00min	7m	-15,35524	-38,982624	Una - BA
XC144736	<i>maximiliani</i>	SILVEIRA, A.	07/12/2012	10h00min	750m	-24,375763	-47,026098	São Paulo - SP
XC149235	<i>maximiliani</i>	SILVEIRA, A.	08/12/2012	07h30min	750m	-23,588145	-46,702877	São Paulo - SP
XC165273	<i>maximiliani</i>	SILVEIRA, A.	08/01/2014	07h00min	950m	-22,433409	-44,633453	Itatiaia - RJ
WA279153	<i>maximiliani</i>	SOUZA, A.	16/01/2011	13h13min	401m	-20,211209	-50,927215	Santa Fé do Sul - SP
WA1627287	<i>maximiliani</i>	SOUZA, C.	28/02/2015	09h34min	616m	-21,464406	-47,014588	Mococa - SP
WA1278201	<i>maximiliani</i>	SOUZA, F.	20/03/2014	13h30min	757m	-23,550388	-46,333931	São Paulo - SP
WA499161	<i>maximiliani</i>	SOUZA, L.	05/11/2011	07h30min	537m	-22,840031	-45,255495	Potim - SP
WA601425	<i>maximiliani</i>	SOUZA, M.	12/02/2012	13h22min	23m	-27,593564	-48,547955	Florianópolis - SC
XC169840	<i>maximiliani</i>	SOUZA, R. A.	09/08/2013	12h30min	260m	-19,220491	-42,483222	Belo Oriente - MG
XC115734	<i>maximiliani</i>	SPENCER, A.	12/10/2012	07h00min	120m	-16,383483	-56,616738	Poconé - MT
XC115733	<i>maximiliani</i>	SPENCER, A.	12/10/2012	05h20min	120m	-16,383483	-56,616738	Poconé - MT
WA1335616	<i>maximiliani</i>	STUBING, R.	06/05/2014	06h20min	741m	-23,003691	-46,846847	Itatiba - SP
WA1760566	<i>maximiliani</i>	TÁVORA, A.	12/07/2015	06h23min	22m	-3,437981	-39,148261	Paraipaba - CE
WA1770178	<i>maximiliani</i>	TAVORA, A.	23/07/2015	17h06min	58m	-3,928531	-38,605851	Pacatuba - CE
WA794677	<i>maximiliani</i>	TEIA, P.	02/05/2012	18h00min	188m	-9,749405	-37,435153	Pão de Açúcar - AL
WA438398	<i>maximiliani</i>	TEIXEIRA, D.	08/09/2011	15h00min	1004m	-21,130081	-44,253104	São João Del Rei - MG
WA1715414	<i>maximiliani</i>	TEIXEIRA, R.	03/06/2015	12h35min	686m	-22,908018	-47,062517	Campinas - SP

Arquivo	Subespécie	Autores	Data	Hora	Altitude	Latitude	Longitude	Local
WA386429	<i>maximiliani</i>	TEIXEIRA, V.	02/07/2011	16h30min	185m	-16,371318	-39,582452	Eunápolis - BA
WA25828	<i>argentinus</i>	TIMM, C.	16/05/2009	06h00min	9m	-32,297717	-52,447406	Rio Grande - RS
WA1319270	<i>maximiliani</i>	VENTURA, J.	04/05/2014	06h44min	53m	-26,303304	-48,846573	Joinville - SC
WA429557	<i>maximiliani</i>	VERÍSSIMO, E.	27/08/2011	15h55min	780m	-16,690283	-49,265413	Goiânia - GO
WA1006806	<i>maximiliani</i>	WILLRICH, G.	23/01/2013	11h17min	30m	-27,096985	-48,911035	Brusque - SC
WA1459257	<i>argentinus</i>	ZUMKELLER, M.	05/09/2011	14h34min	764m	-23,318833	-46,589753	Lavras do Sul – RS

Apêndice 2. Médias $\pm$ desvio padrão das variáveis bioacústicas da vocalização 1. Estão descritos o número do arquivo sonoro, as subespécies, e as variáveis bioacústicas. FMaxA = frequência máxima da sílaba A; FMinA = frequência mínima da sílaba A; VarA = diferença entre a frequência máxima e a mínima da sílaba A; FMaxB = frequência máxima da sílaba B; FMinB = frequência mínima da sílaba B; VarB = diferença entre a frequência máxima e a mínima da sílaba B; FMaxC = frequência máxima da sílaba C; FMinC = frequência mínima da sílaba C; VarC = diferença entre a frequência máxima e a mínima da sílaba C; TA = duração da sílaba A; TAB = tempo entre a sílaba A e sílaba B; TB = duração da sílaba B; TBC = tempo entre a sílaba B e a sílaba C; TC = duração da sílaba C; TT = tempo total do trecho (kHz = Kilohertz; s = segundos).

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
XC45755	<i>maximiliani</i>	4313,333	3462,333	851	4029,667	2676,333	1353,333	3604,333	3088,667	515,666	0,112	0,219	0,095	0,085	0,268	0,782
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		146,155	124,226	168,276	139,091	102,050	214,628	168,85	59,138	174,345	0,004	0,035	0,006	0,014	0,028	0,030
XC170757	<i>argentinus</i>	4110	3140,667	969,333	3720,333	2573,333	1147	3900,667	3230,667	670	0,135	0,143	0,081	0,129	0,267	0,757
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		514,994	638,878	138,363	235,173	263,386	80,22468	917,062	754,079	251,751	0,036	0,012	0,006	0,0276	0,013	0,014
XC23884	<i>maximiliani</i>	3544	2632	912	3796,333	2351,333	1445	3010,667	2365,667	645	0,111	0,127	0,101	0,094	0,242	0,677
		$\pm$ 84	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
			48,497	96,994	256,051	304,411	48,497	534,626	547,153	24,248	0,017	0,026	0,025	0,028	0,020	0,024
XC199144	<i>maximiliani</i>	4648,333	2934,333	1714	4029,667	2405,667	1624	3681,667	2405,667	1276	0,104	0,270	0,124	0,099	0,397	0,996
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		38,501	146,507	111,718	177,192	435,470	270,357	168,850	38,501	134,234	0,009	0,087	0,027	0,058	0,075	0,168
WA1786186	<i>argentinus</i>	5022	3991	1031	4416,333	3011,333	1405	4146	3449,667	696,333	0,177	0,114	0,101	0,112	0,192	0,700
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$ 116	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		80,224	102,239	97,154	38,501	178,978	183,354		204,856	102,617	0,037	0,026	0,009	0,021	0,012	0,004
WA1315597	<i>argentinus</i>	4210	3166	1044	4042,667	2625	1417,667	3114,667	2521,667	593	0,124	0,318	0,107	0,097	0,286	0,936
		$\pm$	$\pm$	$\pm$ 77	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		314,996	245,951		135,444	233,090	97,684	118,056	77,500	44,170	0,045	0,175	0,005	0,004	0,023	0,118
WA1211304	<i>argentinus</i>	3849,333	2715	1134,33	3553	1916	1637	2444,333	1864,333	580	0,102	0,27	0,139	0,083	0,278	0,875
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$ 90	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		44,455	270,357	314,423	22,516	22,516	45,033	38,501	38,501		0,009	0,030	0,007	0,013	0,015	0,042
WA1188106	<i>argentinus</i>	4300,333	2844	1456,33	3733,333	1967,667	1765,667	3501,333	2405,667	1095,66	0,165	0,142	0,124	0,090	0,37	0,892
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		279,152	118,165	397,212	88,911	194,772	223,146	44,455	139,091	135,444	0,023	0,005	0,018	0,020	0,008	0,029

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA1082272	<i>argentinus</i>	4648,333	3785	863,333	3926,667	3256,333	670,333	3784,667	3166,333	618,333	0,143	0,099	0,100	0,124	0,324	0,794
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		267,890	22,516	279,829	174,345	139,091	245,373	44,455	89,489	77,500	0,034	0,016	0,017	0,004	0,041	0,057
WA1047933	<i>argentinus</i>	4300	3282	1018	4120	2921,333	1198,667	3140,333	2625	515,333	0,16	0,195	0,087	0,133	0,222	0,800
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		232	97,154	135,966	22,516	447,992	435,470	439,168	514,994	124,226	0,023	0,054	0,021	0,020	0,045	0,065
WA845779	<i>argentinus</i>	3888	2457,333	1430,66	3901	2199,333	1701,667	3385,333	2444,667	940,666	0,138	0,153	0,106	0,09	0,287	0,777
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		22,516	112,006	134,522	22,516	59,028	77,500	59,138	241,473	222,857	0,018	0,013	0,003	0,002	0,013	0,004
WA841440	<i>argentinus</i>	4145,667	2947	1198,667	3746	2122	1624	3385	2444,333	940,666	0,121	0,246	0,135	0,075	0,282	0,861
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		548,194	403,723	204,856	324,450	413,554	343,995	118,165	368,839	257,372	0,022	0,125	0,017	0,022	0,011	0,112
WA560093	<i>argentinus</i>	4429	3179	1250	3900,667	2856,667	1044	3243,333	2598,667	644,666	0,148	0,193	0,121	0,091	0,287	0,845
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		873,484	306,907	649,743	194,772	359,501	537,450	248,661	372,887	124,226	0,011	0,005	0,006	0,016	0,012	0,032
WA525405	<i>argentinus</i>	4442	3926,667	515,333	3939,333	3321	618,333	3527	3024,333	502,666	0,154	0,143	0,137	0,091	0,254	0,783
		±	±	±	±	±	±	± 77	±	±	±	±	±	±	±	±
		22,516	146,507	156,461	59,028	212,798	204,289		77,500	0,577	0,026	0,019	0,014	0,017	0,004	0,014
WA1736091	<i>maximiliani</i>	4329,667	3193	1136,667	3908,667	2477,667	1431	3544	2533,667	1010,33	0,144	0,105	0,114	0,064	0,212	0,641
		±	±	±	±	±	±	± 42	±	±	±	±	±	±	±	±
		24,826	96,994	111,500	64,701	486,128	547,730		111,6886	126,500	0,004	0,020	0,013	0,012	0,010	0,012
WA505490	<i>argentinus</i>	3852,667	2828,333	1024,333	3698	2169	1529	3544	2519,667	1024,33	0,145	0,241	0,125	0,059	0,340	0,914
		±	±	±	±	±	±	± 42	±	±	±	±	±	±	±	±
		159,581	111,688	271,162	64,156	353,127	350,680		106,227	64,701	0,013	0,021	0,007	0,010	0,010	0,029
WA440210	<i>argentinus</i>	3810,667	2934	876,666	4274,333	3127,333	1147	3630	2676,667	953,333	0,118	0,175	0,093	0,075	0,313	0,778
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		97,618	194,309	257,622	98,083	89,489	58,923	22,516	354,385	359,322	0,013	0,006	0,013	0,014	0,019	0,026
WA431131	<i>argentinus</i>	4313,333	3343,333	970	4145,667	2450	1695,667	4197	2831	1366	0,135	0,177	0,122	0,092	0,298	0,826
		±	±	±	±	±	±	±	± 39	±	±	±	±	±	±	±
		59,138	49,652	107,349	102,050	69,195	169,895	22,516		59,573	0,015	0,01	0,019	0,019	0,023	0,016

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA247611	<i>argentinus</i>	4635,333	3488,667	1146,667	3810,333	2045	1765,333	3449,667	2599	850,666	0,170	0,152	0,131	0,066	0,269	0,793
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		774,493	439,168	337,686	581,800	212,798	395,146	874,374	696,842	232,500	0,007	0,017	0,011	0,024	0,052	0,061
WA121424	<i>argentinus</i>	4107	3166	941	3901	2650,667	1250,333	3256	2779,333	476,666	0,120	0,247	0,131	0,094	0,295	0,890
		± 77	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
			233,090	309,819	22,516	257,372	245,373	0	198,606	198,606	0,002	0,074	0,009	0,018	0,023	0,081
WA104989	<i>argentinus</i>	4339	3372,333	966,666	3952,333	2431,333	1521	3424	2612	812	0,166	0,173	0,106	0,117	0,288	0,854
		±	±	±	±	±	±	±	±	± 232	±	±	±	±	±	±
		139,646	102,050	116,500	102,050	59,028	97,154	118,165	292,661		0,022	0,014	0,032	0,029	0,014	0,054
WA25828	<i>argentinus</i>	4687,333	3320,667	1366,667	3952,333	2393	1559,333	3784,667	2547,667	1237	0,120	0,138	0,089	0,109	0,270	0,729
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		595,265	271,411	346,670	204,856	135,966	80,624	425,807	156,090	418,243	0,011	0,097	0,007	0,008	0,068	0,140
WA44422	<i>argentinus</i>	4652	3263,333	1388,667	4077	1958,333	2118,667	3908,667	2519,667	1389	0,153	0,191	0,110	0,078	0,286	0,821
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		105,697	128,749	234,295	64,156	64,701	64,593	87,831	198,872	126,503	0,007	0,022	0,005	0,008	0,011	0,020
WA1069916	<i>maximiliani</i>	3978	2998,667	979,333	2238	1482,667	3462,333	2431,333	1031	0,128	0,218	0,218	0,125	0,067	0,241	0,783
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		284,828	467,615	182,790	22,516	111,428	80,624	333,1911	292,661	0,027	0,027	0,043	0,011	0,002	0,020	0,020
WA1319270	<i>maximiliani</i>	3553	2379,667	1173,333	3385	2263,667	1121,333	2740,667	2122,333	618,333	0,157	0,409	0,096	0,069	0,274	1,007
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		97,154	59,028	146,155	22,516	89,489	102,617	44,455	59,028	102,050	0,009	0,055	0,008	0,012	0,006	0,061
WA1006806	<i>maximiliani</i>	4006,667	2912,667	1094	3642	2295,333	1346,667	3558	2562	996	0,129	0,230	0,103	0,104	0,327	0,897
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		151,987	42,500	111,121	48,497	304,987	334,498	572,731	48,497	540,977	0,007	0,021	0,022	0,017	0,022	0,035
WA750990	<i>maximiliani</i>	3965	2663,333	1301,667	3784,667	2341,333	1443,333	3204,667	2328	876,666	0,132	0,354	0,105	0,123	0,292	1,010
		±	±	±	±	±	±	±	± 200	±	±	±	±	±	±	±
		118,165	160,848	88,911	44,455	146,155	190,321	80,624		80,624	0,010	0,016	0,014	0,014	0,008	0,011
WA697328	<i>maximiliani</i>	4004	2611,667	1392,333	3926,667	2148	1778,667	3424	2367,333	1056,66	0,124	0,352	0,142	0,061	0,343	1,025
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		226,812	174,345	270,500	89,489	80,224	168,506	124,434	177,192	293,014	0,007	0,019	0,003	0,002	0,034	0,016

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA639621	<i>maximiliani</i>	3604,333	2341,333	1263	3411	2238	1173	3101,667	2019,333	1082,33	0,111	0,249	0,094	0,073	0,233	0,764
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		177,192	44,45597	190,659	39	97,154	58,591	38,501	66,972	77,500	0,002	0,168	0,004	0,006	0,002	0,172
WA601425	<i>maximiliani</i>	4722	4077	645	4021	2912,667	1108,333	3824	3207	617	0,102	0,099	0,089	0,075	0,247	0,616
		± 42	±	±	±	±	±	±	± 84	±	±	±	±	±	±	±
			64,156	48,497	105,697	42,500	63,720	24,248		64,156	0,016	0,024	0,003	0,002	0,009	0,019
WA473555	<i>maximiliani</i>	4403,333	3514,333	889	4133	3088,667	1044,333	3720	3243,333	476,666	0,100	0,133	0,101	0,087	0,272	0,697
		±	±	±	±	±	±	± 137	±	±	±	±	±	±	±	±
		21,939	365,404	372,680	22,516	365,580	373,095		97,618	97,618	0,002	0,009	0,009	0,002	0,005	0,013
WA276564	<i>maximiliani</i>	4571	3552,667	1018,333	3991	2483	1508	3707,333	3011,333	696	0,128	0,203	0,113	0,098	0,290	0,836
		± 39	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
			182,790	213,312	102,239	253,757	354,495	314,771	111,428	204,668	0,014	0,058	0,028	0,027	0,081	0,126
WA1893709	<i>maximiliani</i>	4700	3681,667	1018,333	4068,333	2779,667	1288,667	4120	3204,667	915,333	0,126	0,172	0,097	0,071	0,282	0,751
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		156,626	139,091	135,920	102,050	194,772	97,618	22,516	124,226	118,056	0,006	0,010	0,004	0,004	0,012	0,027
WA1595485	<i>maximiliani</i>	3176	2268,667	907,333	3279	2250	1029	2652,333	2240,667	411,666	0,105	0,217	0,089	0,111	0,176	0,701
		±	±	±	±	± 28	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		48,497	16,165	58,286	70,929		98,807	42,770	70,465	64,663	0,003	0,088	0,002	0,005	0,010	0,093
WA1576380	<i>maximiliani</i>	3438	2297	1141	3541	2315,667	1225,333	2699	2025,667	673,333	0,162	0,122	0,104	0,104	0,243	0,739
		±	±	±	± 56	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		154,696	154,787	58,847		141,394	117,133	128,312	140,500	155,988	0,010	0,011	0,013	0,035	0,062	0,054
XC85517	<i>sulphuratus</i>	4777,333	3630	1147,333	4107	2792,667	1314,333	4287,667	3282	1005,66	0,13	0,086	0,127	0,087	0,322	0,756
		±	±	±	± 39	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		59,138	22,516	80,785		133,945	139,507	80,624	45,033	38,501	0,018	0,022	0,004	0,002	0,004	0,006
WA2014593	<i>sulphuratus</i>	4893,333	4171,333	722	3849	2637,333	1211,667	4068,333	2985,667	1082,66	0,132	0,169	0,089	0,102	0,315	0,810
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		350,662	135,444	251,751	118,165	241,473	146,5071	77,500	392,7523	348,500	0,014	0,026	0,002	0,008	0,024	0,020
WA444718	<i>sulphuratus</i>	3424	2625	799	3437	2277	1160	2875	2289,667	585,333	0,112	0,250	0,119	0,073	0,313	0,869
		±	±	±	±	±	± 77	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		22,516	190,659	182,614	22,516	97,154		62,864	102,617	40,079	0,003	0,031	0,019	0,012	0,010	0,034

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA1540489	<i>sulphuratus</i>	4970,333	3230,333	1740	3888	2225,333	1662,667	4042,667	2934	1108,66	0,116	0,221	0,146	0,087	0,282	0,856
		±	±	± 0	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		80,624	80,624		124,434	124,226	193,500	59,028	156,626	118,601	0,013	0,028	0,009	0,001	0,018	0,022
WA959762	<i>sulphuratus</i>	4442	3530	912	3950,667	2471,667	1479	3838,667	2912,667	926	0,092	0,214	0,106	0,100	0,269	0,784
		±	±	±	±	±	±	±	±	± 211	±	±	±	±	±	±
		87,429	147,499	159,009	175,420	283,048	374,989	111,688	111,688		0,003	0,004	0,025	0,030	0,017	0,012
WA166862	<i>sulphuratus</i>	5086,667	3656	1430,667	4236	2264	1972	4029,667	2844	1185,66	0,134	0,120	0,143	0,08	0,263	0,743
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		219,682	402,322	343,433	155,884	300,291	372,525	102,050	156,626	89,779	0,006	0,014	0,010	0,006	0,015	0,017
WA1236451	<i>maximiliani</i>	3140,667	2044,667	1096	3166,333	2083,333	1083	2534,333	1954,667	579,666	0,145	0,272	0,125	0,063	0,277	0,887
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		177,192	80,624	118,165	504,488	111,428	418,243	245,373	174,345	139,091	0,051	0,104	0,032	0,017	0,058	0,146
WA944820	<i>maximiliani</i>	4175	2814	1361	3852,333	2281,333	1571	3445,333	2533,667	911,666	0,133	0,217	0,109	0,076	0,25	0,787
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		620,429	463,634	310,536	175,420	168,500	48,497	194,567	262,690	87,591	0,055	0,081	0,009	0,017	0,039	0,045
WA1170657	<i>maximiliani</i>	4004	3398	606	3707,667	2560,333	1147,333	3411	2844	567	0,088	0,251	0,122	0,076	0,226	0,767
		±	±	±	±	±	±	± 77	±	±	±	±	±	±	±	±
		22,516	118,165	135,966	44,455	77,500	118,056		80,224	97,154	0,008	0,027	0,003	0,010	0,016	0,007
WA1199035	<i>maximiliani</i>	4063	2842,667	1220,333	3698	2660	1038	3530	2758	772	0,145	0,178	0,124	0,06	0,350	0,860
		±	±	±	±	± 253	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		96,994	194,567	168,500	24,248		232,316	24,248	128,312	147,499	0,040	0,016	0,023	0,022	0,018	0,036
WA553510	<i>maximiliani</i>	4132,667	2856,667	1276	3720,333	2380	1340,333	3269,333	2495,667	773,666	0,114	0,169	0,104	0,070	0,253	0,713
		±	±	± 270	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		458,232	701,325		622,5193	351,232	333,191	312,923	346,670	38,501	0,002	0,035	0,010	0,030	0,074	0,079
WA575612	<i>maximiliani</i>	3643	2740,667	902,333	3488,333	2431,667	1056,667	3101,667	2495,667	606	0,138	0,281	0,134	0,074	0,288	0,917
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		403,723	245,373	161,249	102,050	80,624	135,444	38,501	59,028	58,591	0,011	0,074	0,006	0,011	0,036	0,049
WA299235	<i>maximiliani</i>	3785	2610	1175	3437	2406	1031	2869,667	2302	567,666	0,14	0,233	0,101	0,110	0,248	0,835
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		396,659	566,265	174,937	213,070	306,907	97,154	536,874	563,800	44,467	0,018	0,052	0,011	0,024	0,096	0,115

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA208264	<i>maximiliani</i>	3772	2637,667	1134,333	3810,667	2251	1559,667	2844	2160,667	683,333	0,105	0,209	0,103	0,092	0,249	0,761
		±	±	±	±	± 51	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		190,659	204,856	367,655	190,896		198,606	324,450	112,006	212,737	0,009	0,034	0,025	0,036	0,010	0,049
WA174345	<i>maximiliani</i>	4455	3153,333	1301,667	3578,333	2109,333	1469	3398,333	2186,667	1211,66	0,123	0,111	0,095	0,064	0,283	0,678
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		368,577	648,383	279,829	182,790	174,382	67, 549	312,717	213,282	257,372	0,011	0,029	0,007	0,008	0,003	0,035
WA34034	<i>maximiliani</i>	4699,667	3398	1301,667	4003,667	2624,667	1379	4133	2741	1392	0,096	0,156	0,125	0,084	0,262	0,725
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		290,207	97,154	263,386	248,661	312,923	559,911	391,063	213,070	604,014	0,006	0,046	0,015	0,028	0,028	0,053
WA8356	<i>maximiliani</i>	3870,667	2903,667	967	3471,333	2195,333	1276	2743	2201,333	541,666	0,13	0,200	0,127	0,090	0,246	0,797
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		96,500	120,736	84,539	59,028	146,507	200,917	73,430	110,119	38,501	0,006	0,028	0,002	0,002	0,012	0,031
WA2036947	<i>maximiliani</i>	4004	3475,333	528,666	4042,333	2843,667	1198,667	3282	2728	554	0,094	0,207	0,101	0,101	0,318	0,825
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		118,165	89,489	44,455	80,624	526,209	445,607	97,154	80,224	58,591	0,008	0,014	0,004	0,008	0,017	0,004
LO_077	<i>maximiliani</i>	3932,667	2060,667	1872	3495,333	1719,667	1775,667	3366,667	1887	1479,66	0,130	0,164	0,125	0,063	0,372	0,859
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		117,619	67,248	183,240	44,4559	118,056	154,500	77,5005	80,224	146,507	0,002	0,008	0,002	0,004	0,009	0,010
XC121412	<i>maximiliani</i>	3926,667	2624,667	1302	3114,667	1929	1185,667	3282,333	2328,333	954	0,118	0,146	0,142	0,081	0,363	0,854
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		922,423	701,325	223,434	714,182	223,434	490,747	146,507	77,500	80,224	0,027	0,074	0,083	0,054	0,134	0,060
XC193555	<i>maximiliani</i>	3235	1916,667	1318,333	3544	2379,333	1164,667	2786,333	2197	589,333	0,104	0,193	0,103	0,063	0,243	0,710
		±	±	±	± 42	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		87,429	194,567	189,906		340,018	367,502	126,500	145,492	72,459	0,010	0,004	0,002	0,005	0,008	0,013
XC149235	<i>maximiliani</i>	4171,333	2831,333	1340	3862,333	1890,333	1972	3784,667	2509	1275,66	0,212	0,075	0,132	0,058	0,369	0,849
		±	±	±	±	±	± 77	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		111,428	291,926	300,291	111,428	59,028		59,138	135,966	177,629	0,010	0,012	0,012	0,002	0,019	0,020
XC211735	<i>maximiliani</i>	4223,333	3192	1031,333	3798	2045	1753	3449,667	2367	1082,66	0,118	0,089	0,111	0,089	0,282	0,692
		±	±	±	± 0	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		66,972	80,224	135,444		322,097	322,097	102,050	102,239	102,617	0,011	0,018	0,003	0,008	0,014	0,023

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA1627287	<i>maximiliani</i>	3488,333	2843,667	644,666	3372,667	2431,333	941,333	3153,333	2611,667	541,666	0,093	0,250	0,084	0,096	0,328	0,855
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		168,85	59,028	112,006	66,972	59,028	124,226	44,455	59,028	66,972	0,005	0,041	0,010	0,008	0,012	0,002
XC82342	<i>maximiliani</i>	4571	3359,667	1211,333	4287,333	2251	2036,333	3952,333	2406	1546,33	0,121	0,179	0,114	0,071	0,181	0,67
		±	±	±	±	±	±	±	± 70	±	±	±	±	±	±	±
		139,646	182,790	174,382	89,489	102,239	174,345	139,091		139,091	0,002	0,009	0,001	0,001	0,014	0,018
XC144473	<i>maximiliani</i>	4171,333	3101,667	1069,667	3746	2238	1508	3720,333	2612	1108,33	0,123	0,197	0,101	0,063	0,324	0,812
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		89,489	193,500	274,622	22,516	156,626	177,738	77,500	233,090	274,175	0,004	0,016	0,005	0,009	0,012	0,015
XC133666	<i>maximiliani</i>	4339,333	3359,333	980	3836,333	2560,333	1276	3011,667	2496	515,666	0,087	0,267	0,096	0,09	0,333	0,877
		±	±	±	±	±	± 0	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		133,945	97,618	156,626	38,501	38,501		80,624	22,516	97,618	0,005	0,031	0,003	0,007	0,006	0,027
XC228352	<i>maximiliani</i>	4171,333	3063	1108,333	3810,333	2740,667	1069,667	3772	2689,333	1082,66	0,161	0,114	0,090	0,115	0,267	0,750
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		146,507	337,355	402,722	124,226	59,138	97,684	135,966	350,6627	270,500	0,012	0,010	0,10	0,12	0,030	0,028
XC82343	<i>maximiliani</i>	4970,333	3643	1327,333	4699,667	2792,333	1907,333	4184,333	2934	1250,33	0,094	0,193	0,097	0,081	0,31	0,779
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		44,455	337,355	312,923	59,028	204,856	213,312	38,501	45,033	22,233	0,004	0,006	0,007	0,014	0,008	0,012
XC6514	<i>maximiliani</i>	3720,333	2715	1005,333	3681,667	2612	1069,667	2818	2289,667	528,333	0,09	0,263	0,072	0,093	0,161	0,682
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		38,501	368,577	368,839	77,500	80,224	124,226	22,516	77,500	97,618	0,001	0,045	0,006	0,010	0,019	0,052
WA995393	<i>maximiliani</i>	3604,333	2405,333	1199	3424	1916	1508	2985,667	1941,667	1044	0,099	0,224	0,098	0,069	0,284	0,778
		±	±	±	±	±	± 77	±	±	± 39	±	±	±	±	±	±
		102,617	583,853	493,336	80,224	22,516		77,500	102,617		0,003	0,028	0,003	0,210	0,028	0,053
WA884640	<i>maximiliani</i>	4635,333	2986	1649,333	4003,667	2405,667	1598	3617,333	2483	1134,33	0,095	0,212	0,079	0,089	0,286	0,764
		±	± 116	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		59,028		146,507	59,028	253,223	309,819	59,138	139,646	118,601	0,007	0,006	0,006	0,010	0,012	0,008
WA441182	<i>maximiliani</i>	4694	3108,667	1585,333	3852,333	2225	1627,333	3852,333	2912,667	939,666	0,121	0,141	0,081	0,095	0,239	0,681
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		87,429	231,832	175,260	106,227	135,011	239,379	502,192	401,231	170,030	0,021	0,044	0,003	0,011	0,024	0,045

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA420047	<i>maximiliani</i>	3900,667	2496	1404,667	3475,333	2380	1095,333	3076	2354,333	721,666	0,098	0,186	0,086	0,108	0,256	0,738
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		124,226	45,033	146,507	21,939	45,033	59,138	22,516	59,028	80,624	0,002	0,006	0,002	0,006	0,024	0,025
WA386429	<i>maximiliani</i>	3746	2715	1031	3720,333	2315,333	1405	3076	2367	709	0,096	0,171	0,097	0,076	0,249	0,692
		±	± 39	±	±	±	±	±	± 116	±	±	±	±	±	±	±
		118,165		111,718	38,501	59,028	97,154	97,154		22,516	0,005	0,014	0,004	0,022	0,002	0,030
WA236252	<i>maximiliani</i>	3586	2786	800	3572	2365	1207	3221	2575,667	645,333	0,098	0,223	0,107	0,067	0,228	0,726
		±	±	±	±	± 0	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		111,121	72,746	151,433	24,248		24,248	24,248	168,500	170,195	0,019	0,021	0,001	0,004	0,006	0,029
WA233895	<i>maximiliani</i>	3880,667	2786,333	1094,333	3670	1916	1754	3277	2211	1066	0,109	0,204	0,112	0,063	0,243	0,733
		±	±	±	± 230	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		183,647	317,556	151,572		24,248	24,248	24,248	198,484	174,859	0,005	0,015	0,006	0,007	0,003	0,014
WA132319	<i>maximiliani</i>	4141	3332	809	3884,333	2425,333	1459	3308,667	2621,667	687	0,087	0,259	0,118	0,089	0,251	0,806
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		64,156	204,575	211,142	42,770	35,232	37,040	53,575	282,068	233,846	0,003	0,016	0,001	0,006	0,005	0,013
WA794677	<i>maximiliani</i>	4203,333	3024,667	1178,667	4105	2267	1838	3586	2421,667	1164,33	0,082	0,259	0,092	0,060	0,244	0,740
		±	±	±	±	±	±	± 110	±	±	±	±	±	±	±	±
		128,857	257,169	222,810	64,156	105,697	159,009		87,990	87,990	0,004	0,005	0,005	0,007	0,007	0,008
WA536433	<i>maximiliani</i>	4442	3404	1038	4217	2730	1487	3516	2702,333	813,666	0,095	0,164	0,097	0,097	0,293	0,75
		±	±	±	± 42	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		105,697	24,248	128,312		298,959	274,268	96,994	234,385	267,313	0,005	0,017	0,004	0,012	0,020	0,033
WA1558288	<i>maximiliani</i>	4261,667	3501,333	760,333	3888	2547,333	1340,667	3411,333	2689	722,333	0,087	0,228	0,083	0,128	0,321	0,852
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		102,617	44,455	146,507	135,966	257,372	387,438	66,972	22,516	89,489	0,013	0,020	0,028	0,061	0,69	0,030
WA1548149	<i>maximiliani</i>	4197,333	3230,667	966,666	3694,667	2779,667	915	3437	2843,667	593,333	0,091	0,181	0,104	0,122	0,282	0,783
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		365,580	160,848	204,856	391,327	194,772	220,093	213,070	174,345	80,624	0,015	0,021	0,027	0,044	0,033	0,038
WA1307787	<i>maximiliani</i>	4068,333	3114,333	954	3604,333	2212,333	1392	2870	2354	516	0,088	0,225	0,094	0,079	0,283	0,774
		±	±	±	±	±	±	± 79	±	±	±	±	±	±	±	±
		102,050	156,461	59,573	38,501	133,945	168,2766		22,516	22,516	0,003	0,032	0,002	0,002	0,002	0,036

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA32697	<i>maximiliani</i>	4584	3372,333	1211,667	4210,333	2521,667	1688,667	3849	2895,333	953,666	0,114	0,166	0,123	0,111	0,305	0,822
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		22,516	301,719	279,253	59,028	38,501	22,233	22,516	59,028	44,455	0,001	0,015	0,003	0,006	0,010	0,012
WA1243982	<i>maximiliani</i>	4775,667	4018	757,666	3756	3055	701	3989,667	3353,667	636	0,168	0,115	0,113	0,114	0,333	0,847
		±	± 28	±	±	±	± 112	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		101,372		97,284	159,771	251,537		196,571	65,240	182,666	0,034	0,055	0,023	0,020	0,021	0,034
WA1997234	<i>maximiliani</i>	4722,333	3347,333	1375	4385,667	2674	1711,667	3796,333	2940,667	855,666	0,168	0,136	0,131	0,058	0,307	0,802
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	± 0	±	±
		73,323	170,318	216,501	222,810	64,156	207,755	252,500	211,859	48,211	0,040	0,019	0,004		0,002	0,026
WA1770178	<i>maximiliani</i>	3823,333	2470	1353,333	3862	2250,667	1611,333	3011,667	2199,333	812,333	0,140	0,25	0,099	0,077	0,198	0,766
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		21,939	190,659	200,629	22,516	66,972	59,028	124,226	59,028	168,506	0,004	0,009	0,004	0,010	0,011	0,007
WA1760566	<i>maximiliani</i>	3591,667	2521,667	1070	3604	2586	1018	3127,667	2367	760,666	0,074	0,224	0,079	0,081	0,227	0,688
		±	±	±	± 116	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		124,226	66,972	190,659		22,516	97,154	44,455	139,646	174,382	0,005	0,031	0,001	0,003	0,025	0,055
WA1685141	<i>maximiliani</i>	3785	2521,667	1263,333	3952,333	2264	1688,333	3294,667	1929	1365,66	0,1	0,218	0,113	0,061	0,173	0,669
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		22,516	38,501	21,939	38,501	284,828	294,812	66,972	22,516	59,028	0,006	0,029	0,006	0,011	0,005	0,043
WA1357697	<i>maximiliani</i>	4055,333	2960	1095,333	4029,667	2315,333	1714,333	3320,667	2534,667	786	0,069	0,204	0,087	0,108	0,215	0,687
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		198,606	483,631	295,358	38,501	190,896	156,461	198,053	293,014	174,310	0,007	0,019	0,014	0,023	0,005	0,016
WA1113609	<i>maximiliani</i>	3900,667	2913,667	987	3772	2547,667	1224,333	3230,667	2637,667	593	0,080	0,232	0,091	0,104	0,248	0,759
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		80,624	69,673	97,015	45,033	182,790	174,345	118,056	38,501	111,718	0,009	0,039	0,013	0,009	0,019	0,053
WA45393	<i>maximiliani</i>	4235,667	3578,667	657	3630	2973	657	3166,333	2805	361,333	0,160	0,131	0,117	0,118	0,263	0,793
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		174,345	59,028	168,276	45,033	300,291	270,357	111,428	97,154	44,455	0,040	0,048	0,020	0,017	0,026	0,015
WA1699735	<i>maximiliani</i>	5022,333	3385	1637,333	4107	2238	1869	4145,667	2586	1559,66	0,133	0,202	0,091	0,097	0,282	0,809
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		174,345	97,154	80,624	102,239	212,798	213,070	139,091	212,798	212,737	0,023	0,027	0,009	0,010	0,007	0,037

Arquivo	Subespécie	FMaxA (kHz)	FMinA (kHz)	Var.A (kHz)	FMaxB (kHz)	FMinB (kHz)	Var.B (kHz)	FMaxC (kHz)	FMinC (kHz)	Var.C (kHz)	TA (s)	TAB (s)	TB (s)	TBC (s)	TC (s)	TT (s)
WA244671	<i>maximiliani</i>	3759	2740,667	1018,333	3411	2405,667	1005,333	3088,667	2379,667	709	0,091	0,219	0,071	0,074	0,215	0,673
		± 77	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
			146,155	80,624	139,646	38,501	102,617	124,226	59,028	97,154	0,005	0,115	0,005	0,015	0,027	0,146
WA226333	<i>maximiliani</i>	3728,33	3265	463,333	3688,667	2942,333	746,333	3426,333	3003	423,333	0,213	0,190	0,179	0,056	0,329	0,970
		±	±	±	±	±	±	±	± 7	±	±	±	±	±	±	±
		10,692	245,538	256,078	82,923	111,195	29,143	49,662		45,544	0,011	0,049	0,019	0,011	0,006	0,045
XC184573	<i>maximiliani</i>	3475,333	2238,333	1237	3527	2186,667	1340,333	2952,333	2096,333	856	0,119	0,286	0,11	0,084	0,258	0,860
		±	±	±	± 39	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		97,618	59,028	102,239		21,939	22,810	93,179	102,617	147,091	0,004	0,046	0,007	0,004	0,007	0,041
XC81862	<i>maximiliani</i>	3117,667	1709,667	1508	3475,667	1645	1830,667	2831	1555	1276	0,172	0,244	0,122	0,055	0,245	0,841
		±	±	± 116	±	±	±	± 39	± 155	± 39	±	±	±	±	±	±
		102,050	38,501		124,226	22,516	146,507				0,003	0,079	0,002	0,003	0,010	0,071
XC171684	<i>maximiliani</i>	3600	2141	1459	3529,667	1972,333	1557,333	2646	1832	814	0,126	0,242	0,095	0,097	0,214	0,777
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		87,429	310,536	274,268	388,556	211,925	420,500	87,429	193,989	147,499	0,017	0,111	0,021	0,010	0,049	0,173
WA550354	<i>maximiliani</i>	3565,667	2508,667	1057	3449,667	2289,667	1160	2895,333	1980	915,333	0,167	0,143	0,132	0,081	0,282	0,808
		±	±	±	±	±	± 39	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		38,501	156,090	173,864	168,85	139,507		59,028	200,917	160,848	0,015	0,032	0,015	0,030	0,14	0,132
WA539513	<i>maximiliani</i>	3604,333	2766,667	837,666	3733,333	2238,333	1495	2985,667	2058	927,666	0,104	0,188	0,118	0,075	0,237	0,725
		±	±	±	±	±	±	±	± 67	±	±	±	±	±	±	±
		38,501	59,028	22,233	59,138	59,028	58,591	38,501		38,501	0,003	0,019	0,016	0,007	0,008	0,022
WA429557	<i>maximiliani</i>	3539,667	2702	837,666	3462,333	2186,667	1275,667	3204,667	2380	824,666	0,096	0,190	0,097	0,084	0,289	0,760
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		111,428	190,659	80,624	80,624	21,939	77,500	88,911	97,154	182,226	0,004	0,014	0,003	0,004	0,007	0,007
WA163222	<i>maximiliani</i>	3372,667	2251,333	1121,333	3243,667	2070,667	1173	2805,333	1967,333	838	0,118	0,292	0,101	0,061	0,247	0,821
		±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
		66,972	66,972	66,972	80,624	118,056	111,718	59,138	21,939	80,224	0,005	0,037	0,011	0,003	0,024	0,028
WA923408	<i>maximiliani</i>	3488	2844	644	3256,667	2238	1018,667	3076	2264	812	0,123	0,222	0,109	0,059	0,271	0,787
		± 144	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
			97,154	97,154	66,972	190,659	257,372	124,434	178,401	301,975	0,004	0,034	0,010	0,010	0,014	0,315