

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
Graduação em Ciências Biológicas – Bacharelado



**Monografia**

**Sons de chamado e comportamento de estridulação em uma  
assembléia de grilos no município do Capão do Leão, RS  
(Orthoptera, Grylloidea)**

**Mateus Pinto Brod**

**Pelotas, 2008**

**Mateus Pinto Brod**

**Sons de chamado e comportamento de estridulação em uma assembléia de grilos no município do Capão do Leão, RS (Orthoptera, Grylloidea)**

Trabalho acadêmico apresentado ao  
Curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal de Pelotas,  
como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Edison Zefa

**Pelotas, 2008**

Dados de catalogação na fonte:  
Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901  
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

B865s      Brod, Mateus Pinto  
              Sons de chamado e comportamento de estridulação em  
              uma assembléia de grilos no município do Capão do Leão,  
              RS (Orthoptera, Grylloidea) / Mateus Pinto Brod ; orientador  
              Edison Zefa. – Pelotas, 2008. – 44f. : il. – Monografia  
              (Conclusão de curso). Instituto de Biologia. Universidade  
              Federal de Pelotas. Pelotas, 2008.

1.Biologia. 2.Zoologia. 3.Ecologia. 4.Insetos. 5.  
Grylloidea. 6.Grilos. 7.Sinais acústicos. I.Zefa, Edison.  
II.Título.

CDD: 595.726

**Banca examinadora:**

**Prof. Dr. César Jaeger Drehmer**

**Prof. Dr. José Eduardo Figueiredo Dornelles**

## **Agradecimentos e reflexões**

As pessoas me perguntam: “E agora?”

- Eu penso, e não respondo!

Vou seguir vivendo! Oras...

Não quero simplesmente pensar que esta é mais uma etapa vencida.

Acredito que vençamos a cada dia no momento que abrimos os olhos.

Afinal de contas, quem somos nós para desafiar as obras do acaso?

Olho para trás e vejo que não mudei nada!

Não sou mais velho, experiente ou sábio.

Sou uma pessoa vivendo mais um dia e quantos o acaso me der oportunidade.

Será que não estou sendo cético demais ao falar tanto do acaso?

Se preferirem assim, falarei: - Se Deus me ajudar vou viver muito ainda e realizar todos os meus sonhos!

Tenho a certeza só de uma coisa...

- Sou privilegiado entre muitos no mundo, em ter a oportunidade de pensar biologia, viver biologia e ser biologia.

E tenho certeza também de que houve peças fundamentais para eu chegar a estas conclusões.

Quero agradecer do fundo do meu coração a toda minha família. Em especial à minha carinhosa mãe, Leila que além de ter sido o “meu lar” durante a minha gestação, sendo ela que até hoje me projeta grande parte do amor e da força vital necessárias para seguir sempre adiante. Ao meu pai Celso, que quando criança foi o meu herói! Hoje eu sei que Heróis não existem, mas com certeza sempre levarei em minha mente os seus ensinamentos de perseverança naquilo que se busca, além de transmitir o senso das coisas que acredito serem honestas nos dias atuais.

Com muito carinho e admiração que me refiro ao meu Orientador e Amigo, Professor Doutor Edison Zefa. Você com certeza é um dos responsáveis por este feito, graças a ti consegui manter meus pés no chão, apesar de seguir com a cabeça nas nuvens. Certamente meus ouvidos começaram a funcionar melhor depois de me apresentares o universo de comunicação dos grilos, e graças a isso consigo enxergar a vida com olhos muito mais atentos hoje em dia.

**Obrigado a tudo e a todos que fazem parte da Terra e do Universo**

## Pra Viajar No Cosmos Não Precisa Gasolina

Nei Lisboa

“Eu visito estrelas  
Lendas, profecias  
Procurando um verso  
Que dissesse tudo  
A verdade da galáxia  
Se algum dia o sol vai derreter  
E o povo passa fome  
O povo quer comer

Eu solto tudo aqui de cima  
Jogo tudo pro céu  
Desarmo com carinho as armadilhas  
Que entravam meu caminho  
A uma vida natural  
Mas sempre tem um grilo  
Cri-cri-cricando meu prazer  
O povo passa fome  
O povo quer comer

Barões, fragatas, plutônios,  
Neurônios explosivos  
Não impedirão  
Que o ciclo evolutivo do planeta  
Cumpra o seu dever  
Mas dando no que der  
Já sei que um dia vou morrer  
E o povo...  
Ah, o povo...”

## Som de chamado e comportamento de estridulação em uma assembléia de grilos do Rio Grande do Sul (Orthoptera, Grylloidea)

### RESUMO

Os grilos emitem sinais acústicos para atrair as fêmeas para o acasalamento. As espécies que estridulam no mesmo local e horário produzem sons específicos e apresentam estratégias para evitar que ocorra interferência entre os sinais. Nesse trabalho caracterizamos os sons de chamado de uma assembléia de grilos, a partir desses sinais acústicos determinamos os táxons presentes no local, bem como o comportamento desses insetos durante a estridulação. O local de estudo situa-se no município de Capão do Leão, RS, no Campus da Universidade Federal de Pelotas, em uma área com influência antrópica (coordenadas 31°48'00"S e 52°25'00"O). As coletas foram realizadas de 23/X/2007 a 10/IV/2008. Os sinais acústicos foram registrados em gravadores Nagra-E e Olympus e analisados no software Avisoft-SASlab Light. Os locais específicos onde os grilos estridulam e os comportamentos de estridulação foram registrados com câmera fotográfica Nikon 8800. Foram encontrados e observados 39 exemplares, distribuídos em duas Famílias (Gryllidae e Gryllotalpidae), quatro Subfamílias (Gryllinae, Nemobiinae Trigonidiinae e Gryllotalpinae), oito Gêneros (*Gryllus*, *Urogryllus*, *Anurogryllus*, *Pteronemobius*, *Anaxipha*, *Gryllotalpa*, *Phyllopalpus* e *Phylloscyrtus*) e 13 táxons específicos: *Gryllus* sp.n. 1, *Gryllus* sp.n 2, *Urogryllus* sp.1, *Urogryllus* sp.2, *Anurogryllus* sp.1, *Anurogryllus* sp.2, *Pteronemobius* sp, *Anaxipha* sp.1, *Anaxipha* sp.2, *Anaxipha* sp.3. *Gryllotalpa* sp., *Phyllopalpus* sp. n. e *Phylloscyrtus* sp. Alguns táxons como *Anaxipha* sp.1, *Anaxipha* sp.2, *Anaxipha* sp.3, *Phyllopalpus* e *Anurogryllus* sp.2 utilizam folhas como amplificadores acústicos; *Anurogryllus* sp.2 constroi um concha acústica na entrada de sua toca e *Gryllus* sp. 1 e 2 constroem clareiras como sítios para estridulação. Os sons de chamado se distribuem entre as freqüências de 3,3 kHz a 6,8 kHz. Nove dos 13 táxons emitem *trill*, os quais não estão agrupados em faixas de freqüências específicas. Constatamos um possível ajuste das freqüências para evitar sobreposição dos sinais. O presente trabalho é pioneiro na região e demonstrou ser eficaz para avaliar qualitativamente os táxons que compõem a assembléia de grilos nesse ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta. Grylloidea. sinais acústicos.

## Calling song and stridulation behaviour of an assembly of crickets from Rio Grande do Sul (Orthoptera, Grylloidea)

### ABSTRACT

Crickets emit acoustic signals to attract females for mating. Species that stridulate in the same place at same time produce specific callings and show strategies to avoid signal interferences. The aim of this work was to characterize the calling song of an assembly of crickets to determine the taxa present at a specific place, and to describe the behavior of these insects during estridulation. The study site is located in the city of Capão do Leão, RS, Brazil, Campus of the University of Pelotas, in a spot with antropic influence (31°48'00"S and 52°25'00"W coordinates). Collections were made from 23/X/2007 to 10/IV/2008. Acoustic signals were recorded on Nagra-E and Olympus tape recorders and analyzed in Avisoft-SASLab Light software. The specific spots where crickets stridulated were recorded with a Nikon 8800 camera. It was found 39 specimens, distributed in two families (Gryllidae and Gryllotalpidae), four subfamilies (Gryllinae, Nemobiinae, Trigonidiinae and Gryllotalpinae), eight genera (*Gryllus*, *Urogryllus*, *Anurogryllus*, *Pteronemobius*, *Anaxipha*, *Gryllotalpa*, *Phyllopalpus*, and *Phylloscyrtus*), and 13 specific taxa: *Gryllus* sp.n. 1, *Gryllus* sp.n 2, *Urogryllus* sp.1, *Urogryllus* sp.2, *Anurogryllus* sp.1, *Anurogryllus* sp.2, *Pteronemobius* sp, *Anaxipha* sp.1, *Anaxipha* sp.2, *Anaxipha* sp.3. *Gryllotalpa* sp., *Phyllopalpus* sp. n., and *Phylloscyrtus* sp. Some of them, such as *Anaxipha* sp.1, *Anaxipha* sp.2, *Anaxipha* sp.3, *Phyllopalpus* and *Anurogryllus* sp.2, use leaves as acoustic amplifiers; *Anurogryllus* sp.2 builds an acoustic shell at the entrance of its hollow, and *Gryllus* sp. 1 and 2 stridulate at an opening site. The calling songs carrier frequencies ranged from 3.3 to 6.8 kHz. Nine of the 13 taxa send *trill*, which are not grouped in specific frequency bands. We found that frequency band distribution possibly avoids acoustic signal overlaps. The present work is pioneer in this region, allowing to access qualitatively the cricket's taxa that makes up the assembly in this environment.

KEYWORDS. Insecta. Grylloidea. acoustic signals.



## Lista de Figuras

<b>Figura 01.</b> Ilustração demonstrativa da estrutura do som de chamado em Grylloidea.....	15
<b>Figura 02.</b> Sonograma do som de chamado de duas espécies de Grylloidea.....	16
<b>Figura 03.</b> Imagem aérea digitalizada por satélite no programa Google Earth 2008. As linhas em azul indicam os locais de coleta.....	17
<b>Figura 04.</b> Fotografia de toca (seta) e concha acústica (círculo) de <i>Anurogryllus</i> sp.....	36
<b>Fig.05.</b> fotografia de folhas de limbo orbicular de <i>Hydrocotyle bonariensis</i> , com um exemplar de <i>Anaxipha</i> sp. estridulando a borda da folha.....	36
<b>Figura 06.</b> Abertura da toca (círculo) de <i>Gryllotalpa</i> sp.....	37
<b>Figura 07.</b> Fotografia de <i>Phyllopalpus</i> sp. n. estridulando na axila da folha.....	37
<b>Figura 08.</b> Gráfico com o gradiente formado entre a média das frequências dominantes dos grilos coletados .....	38

## Sumário

<b>1. Introdução.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Objetivo geral.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Revisão bibliográfica.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Diversidade e Principais Táxons de Grylloidea.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Ciclos de vida e Sazonalidade.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Evolução do Som nos Grilos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4. Estrutura do som de chamado.....</b>	<b>14</b>
<b>3. Materiais e métodos.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Resultados.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Táxons determinados a partir dos parâmetros acústicos do som de chamado.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Compilação dos resultados.....</b>	<b>35</b>
<b>5. Discussão.....</b>	<b>39</b>
<b>Referências.....</b>	<b>41</b>

## 1. Introdução

Os Grylloidea evoluíram de um grupo que viveu há cerca de 300 milhões de anos (SHAROV, 1971). Atualmente encontram-se descritas cerca de 4500 espécies (GILLOTT, 2005; EADES, *et. al.* 2008), distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais (DESUTTER; GRANDCOLAS, 1997).

Uma das características mais conspícuas dos grilos é a habilidade para produzir sinais acústicos, utilizados para atrair as fêmeas para o acasalamento; essa característica evoluiu há cerca de 150 milhões de anos (ALEXANDER, 1957).

Os grilos produzem os sinais acústicos com as asas anteriores (tégminas) que apresentam um aparelho estridulador composto por uma fileira de dentes (*pars stridens*), que são raspados por uma estrutura denominada *plectrum* (WALKER, 1962; ALEXANDER, 1962a; WALKER; CARLYSLE, 1975; OTTE, 1992). Regiões especializadas das tégminas, como a harpa e o espelho, são responsáveis pela amplificação dos sinais acústicos (BENNET-CLARK, 1989).

O repertório acústico dos grilos é diversificado, incluindo o som de chamado, corte, interrupção de corte, pós-cópula, agressividade, reconhecimento e o som de distúrbio (ALEXANDER, 1957, 1960, 1962a, 1962b). *Anurogryllus muticus* é a espécie com o maior repertório conhecido, com seis sinais distintos (ALEXANDER, 1962).

O som de chamado é o mais estudado e compreendido pelos pesquisadores, uma vez que são utilizados na taxonomia desses insetos (ALEXANDER, 1957; OTTE; ALEXANDER, 1983; OTTE, 1992; ZEFA, 1995).

Os ritmos de emissão dos sons de chamado, bem como sua frequência evoluíram de acordo com os locais onde os grilos estridulam (HUBBER, *et. al.* 1989). Muitas espécies utilizam recursos disponíveis no ambiente que atuam como amplificadores acústicos, tais como folhas ou concavidades no solo (BAILEY, 1991).

Espécies que estridulam no mesmo local e ao mesmo tempo, geralmente produzem sinais acústicos com frequências e padrões temporais distintos, de modo a permitir eficiência de reconhecimento co-específico, além de evitar a competição acústica interespecífica (WALKER; CARLYSLE, 1975; BAILEY, 1991; OTTE, 1992; RIEDE, 1993; ZEFA, 2006; DIWAKAR; BALAKRISHNAM, 2007).

A competição acústica interespecífica é mais evidente onde ocorre concentração de grande quantidade de espécies que estridulam ao mesmo tempo, pois essas competem por sítios de estridulação eficientes na propagação do som de

chamado, bem como por bandas de frequências específicas (BAILEY, 1991; RIEDE, 1993; DIWAKAR; BALAKRISHNAM, 2007; ZEFA, 2006).

Esse fato foi constatado em floresta tropical por Diwakar & Balakrishnam (2007). Segundo os autores, as espécies tendem a ocupar diferentes estratos da vegetação, e nesses estratos não há espécies que emitem sons de chamado semelhantes.

A abordagem sobre o comportamento acústico dos grilos é extensa e encontra-se difusa em centenas de artigos científicos (HUBER, *et. al.* 1989). Trabalhos que tratam da diversidade acústica dos grilos, bem como a utilização de recursos disponíveis para a amplificação dos sinais acústicos em assembléias de grilos são pouco explorados.

### **1.1. Objetivo geral**

Caracterizar o som de chamado de uma assembléia de Grylloidea, bem como os comportamentos de estridulação.

### **1.2. Objetivos específicos**

- a) Reconhecer os táxons a partir dos parâmetros acústicos do som de chamado;
- b) Analisar o ritmo de emissão das notas ou frases, suas frequências e os padrões temporais do som de chamado;
- c) Determinar os locais específicos onde os grilos estridulam e caracterizar as ações comportamentais relacionadas à estridulação.

## 2. Revisão bibliográfica

### 2.1 Diversidade e Principais Táxons de Grylloidea

A superfamília Grylloidea inclui quatro famílias viventes, Gryllidae, Gryllotalpidae, Mogoplistidae e Myrmecophilidae (EADES *et. al.* 2008).

Gryllidae é o táxon mais representativo, com cerca de 80% das espécies descritas, dentre elas, os Gryllinae ocupam tocas no solo, entre rochas e fendas naturais, os Nebobiinae são encontrados em superfície de pedras ou em ambientes alagados, os Phalangopsinae geralmente se congregam em fendas e cavernas e podem forragear em troncos e superfícies de árvores e rochas.

Os Trigonidiinae são pequenos, ágeis e habitam vegetações, onde ovipositam nos tecidos vegetais, os Eneopterinae também habitam a vegetação e a serrapilheira, sendo robustos e muitas vezes ocorrendo em grande quantidade em bordas florestais e os Oecanthinae são os grilos mais derivados dentre os Gryllidae, apresentando o corpo delgado, a cabeça prognata e habitam a copa das árvores (WALKER; MASAKI, 1989).

Os Mogoplistidae incluem cerca de 300 espécies de grilos pequenos que vivem no solo ou na superfície de folhas, ou se movimentam entre a vegetação, troncos e ramos (WALKER; MASAKI, 1989; EADES, 2008). Os Myrmecophilidae somam 80 espécies e são inquilinos em formigueiros e termiteiros e os Gryllotalpidae se especializaram em escavar galerias no solo.

O primeiro grilo brasileiro foi descrito por De Geer em 1773 (MEALS 2008), e desde então foram descritas outras 147 espécies de grilos para o Brasil, sendo que 32% destas descrições datam de 1860 a 1870, por Walker e Saussure, e outros 12% entre 1920 e 1930, por Rehn (MEALS 2008).

A seguir encontra-se uma lista sistemática com os táxons de Grylloidea, extraída do catálogo de Otte (1994), atualizada por Eades *et. al.* (2008).

Superfamília Grylloidea Laicharding 1781

Família Baissogryllidae† Gorochov 1985

Subfamília Baissogryllinae† Gorochov 1985

Subfamília Bontzaganiinae† Gorochov 1985

Subfamília Olindagryllinae† Martins-Neto 1999

Subfamília Sharategiinae† Gorochov 1992

Família Gryllidae Laicharding 1781

Subfamília Eneopterinae

Subfamília Gryllinae Laicharding 1781

Subfamília Phalangopsinae

Subfamília Podoscirtinae

Subfamília Nemobiinae Saussure 1877

Subfamília Oecanthinae Brunner von Wattenwyl 1873

Subfamília Pteroplistinae Chopard 1936

Subfamília Trigonidiinae Saussure 1874

Família Gryllotalpidae Fieber 1852

Subfamília Gryllotalpinae Fieber 1852

Família Mogoplistidae Brunner von Wattenwyl 1873

Subfamília Mogoplistinae Brunner von Wattenwyl 1873

Família Myrmecophilidae Saussure 1874

Subfamília Myrmecophilinae Saussure 1874

Família Protogryllidae† Zeuner 1937

Subfamília Falsispeculinae† Gorochov 1985

Subfamília Karataogryllinae† Gorochov 1985

Subfamília Protogryllinae† Zeuner 1937

## 2.2. Ciclos de vida e Sazonalidade

Os grilos são ovíparos e necessitam de um ambiente muito rico em água e oxigênio para se desenvolver (MASAKI; WALKER, 1987). A metamorfose é paurometábola, incluindo de cinco a 14 instares até a fase adulta, sendo que ocorre variação no número de mudas de acordo com vários fatores, como, por exemplo, a nutrição e a luminosidade (MASAKI; WALKER, 1989).

Os grilos se enquadram em ciclos de vida distintos. No ciclo de vida homodinâmico, as populações apresentam reprodução e desenvolvimento

contínuos, ou seja, todos os estágios de desenvolvimento estão presentes em todas as estações do ano. Esse tipo de ciclo é restrito a latitudes tropicais e subtropicais e cavernas. No ciclo de vida heterodinâmico as populações têm seu crescimento ajustado às estações do ano (MASAKI; WALKER, 1987). Em regiões tropicais e subtropicais, algumas espécies de grilos são cíclicas em relação à estação seca e úmida do ano (ALEXANDER, 1968; MASAKI; WALKER, 1987; WALKER; MASAKI, 1989; MASAKI, 1996).

A maioria das espécies de grilos apresenta uma geração por ano (univoltina), algumas apresentam duas gerações por ano (bivoltinas) e outras, uma geração a cada dois anos (semivoltinas) (WALKER; MASAKI, 1989).

### **2.3. Evolução do Som nos Grilos**

O desenvolvimento das estruturas envolvidas na estridulação e o tímpano datam do Permiano há cerca de 250 milhões de anos atrás, a partir de um ancestral comum aos Ensifera, os Oedischiidae (SHAROV, 1971; OTTE, 1992). Acredita-se que os primeiros grilos a estridular como o fazem os que conhecemos hoje, surgiram a 150 milhões de anos (ALEXANDER, 1957).

Em espécies recentes ocorre grande diversificação morfológica das estruturas envolvidas na produção e amplificação do som (OTTE; ALEXANDER 1983; OTTE, 1990, 1992; DESUTEER; GRANDCOLAS, 1997). Segundo Desutter & Grandcolas (1997, p. 103) ocorrem sete tipos morfológicos envolvendo as tégminas dos grilos e as ultra-estruturas responsáveis pela produção do som, que inclui desde as espécies ápteras até aquelas com estridulo e estruturas amplificadoras completamente desenvolvidas.

A perda da estridulação provavelmente ocorreu de forma independente entre os táxons de Grylloidea, com possíveis reversões morfo-funcionais nas estruturas envolvidas na produção do som (DESUTEER; GRANDCOLAS, 1997), causadas possivelmente por competição intra-específica, pressão de predadores e parasitóides e diminuição de custos energéticos (WALKER, 1964; CADE, 1975; OTTE 1992). As espécies que perderam a capacidade de estridular ou que são ápteras desenvolveram a comunicação por meio de feromônios (PRADO, 2006).

O som de chamado é uma característica altamente seletiva e muitos fatores estão envolvidos direta ou indiretamente no seu processo evolutivo (ALEXANDER, 1962). Segundo Otte (1992, p. 32), quatro fatores são decisivos na evolução dos

sinais acústicos: (i) as características físicas do habitat; (ii) ajuste emissor (macho)/receptor (fêmea), de modo que mudanças na estrutura do som acarretam em outras no receptor; (iii) a natureza temporal e o número de unidades de informação presente em sua emissão; (iv) e a quantidade de outras espécies que estridulam no mesmo local.

#### **2.4. Estrutura do som de chamado**

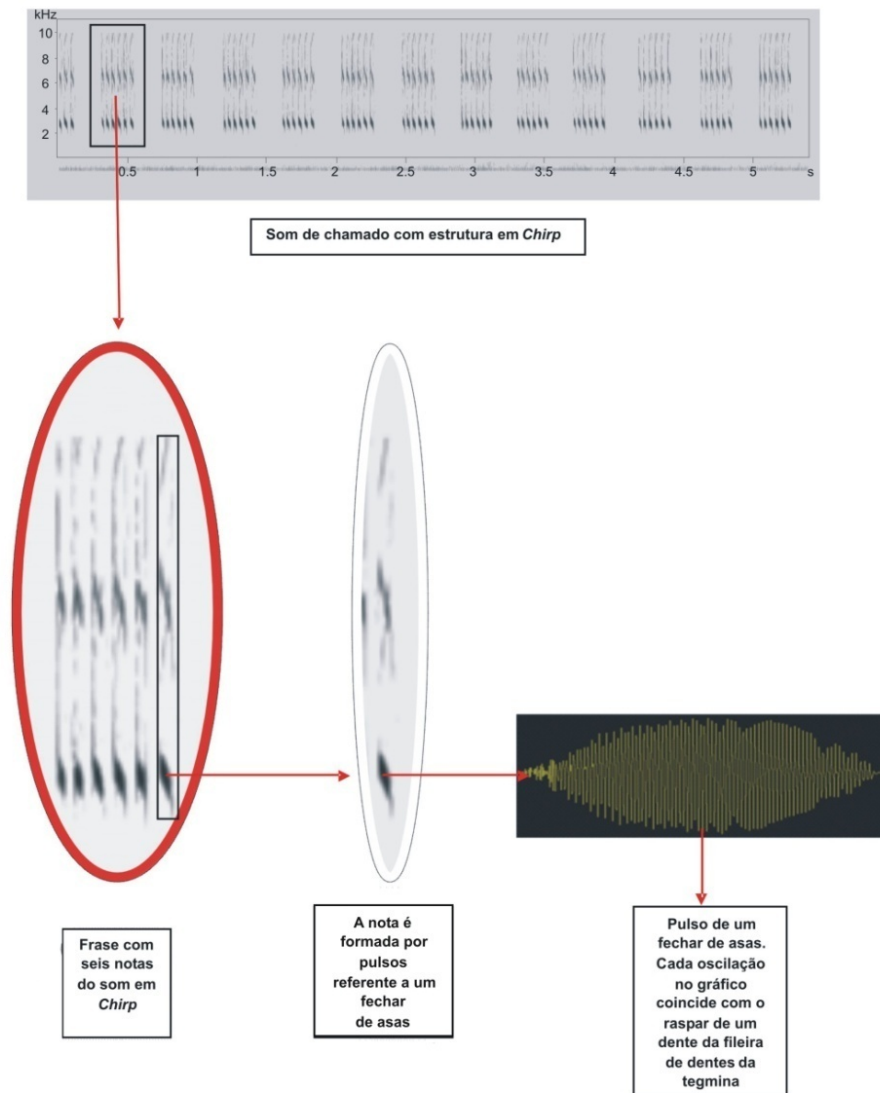
Foi realizada uma breve revisão sobre a terminologia usada na bioacústica de Orthoptera (SAMWAYS, 1976). Neste trabalho, o autor citou e definiu as principais estruturas sonoras, revendo alguns conceitos propostos na literatura (BROUGHTON, 1963; BROUGHTON *et al.*, 1975; BROUGHTON, 1976).

A terminologia aplicada aos componentes acústicos dos grilos ainda não está padronizada, mas alguns termos merecem atenção:

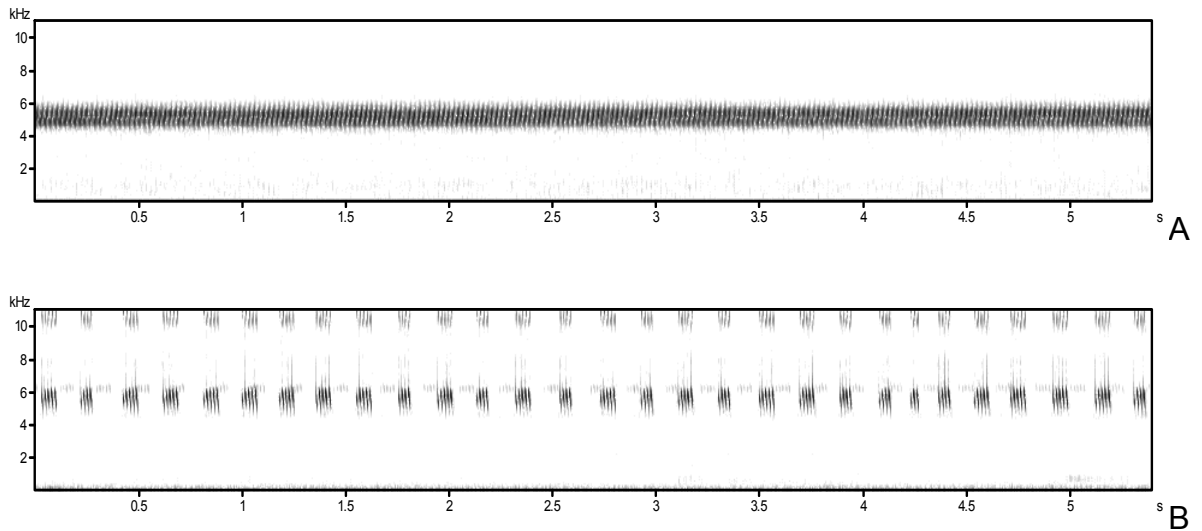
- a) frase: conjunto de notas emitidas ininterruptamente (Fig. 1);
- b) nota: conjunto de pulsos produzidos durante um movimento de fechamento das tégminas (Fig. 1);
- c) pulso: um ciclo sonoro produzido pelo estímulo de um dente da fileira estridulatória (Fig. 1).

Os grilos possuem várias maneiras de organizar o ritmo de emissão das notas (OTTE, 1992). A mais comum e menos derivada é o *trill*, caracterizado pela emissão contínua e ininterrupta das notas (Fig. 2A) e a outra, mais derivada, é o *chirp*, composto por frases elaboradas (Fig. 2B) (ALEXANDER, 1962; BENNET-CLARK, 1989; OTTE, 1992).





**Figura 01: Ilustração demonstrativa da estrutura do som de chamado em Grylloidea. (Brod ©).**



**Figura 02: Sonograma do som de chamado de duas espécies de Grylloidea. A = *Anurogryllus* sp. (*Trill*) e B = *Gryllidae* (*Chirp*) (Brod<sup>©</sup>).**

### 3. Materiais e métodos

As coletas ocorreram no Campus da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município do Capão do Leão, entre as coordenadas 31°48'00"S e 52°25'00"O, em uma área com influência antrópica (Fig. 3).

A vegetação é caracterizada por gramíneas, herbáceas e arbustos, circundado por uma mata de *Eucalyptus* spp., com aproximadamente 30 anos de plantio.



**Figura 03: Imagem aérea digitalizada por satélite no programa Google Earth® 2008. As linhas em azul indicam os locais de coleta.**

As coletas foram realizadas de 23/X/2007 a 10/IV/2008, das 20h às 22h (horário de verão). No total foram realizadas 12 coletas nas seguintes datas: 23/X/2007, 30/X/2007, 08/XI/2007, 13/XI/2007, 20/XI/2007, 27/XI/2007, 6/XII/2007, 18/XII/2007, 20/III/2008, 26/III/2008, 30/III/2008, 10/IV/2008.

Os exemplares foram localizados através do som de chamado. Após a localização, esses foram observados para determinar o local específico e o comportamento durante a estridulação.

Os sons de chamado foram registrados em gravadores NAGRA-E e Olympus, sendo caracterizados de acordo com o seguinte enunciado: local (Estado - cidade), data, horário, nome do táxon, código do exemplar, local específico da coleta, comportamento durante a estridulação (destacando se o exemplar foi visualizado durante a estridulação), temperatura, distância do microfone e marca do gravador.

Os sinais acústicos foram analisados no software Avisoft-SASlab Light, e digitalizados em amostragem de frequência 22050 Hz, resolução de 16 bit; FFT: 256, *frame* 12.5%, *hamming*, *overlap*: 99.1%.

Os locais específicos onde os grilos estridulavam e os comportamentos de estridulação foram registrados com câmera fotográfica Nikon 8800.

Cada exemplar coletado recebeu um código de identificação, o qual foi mantido para os registros acústicos e fotográficos, de acordo com a seguinte nomenclatura: ex: 01DA sendo; 01=número do exemplar e DA = diversidade acústica. Os exemplares foram fixados em álcool 70% e, etiquetados com os códigos estabelecidos.

Os táxons foram agrupados de acordo com as similaridades no som de chamado e determinados de acordo com os critérios taxonômicos propostos por Bruner (1916), Chopard (1961), Otte (1994) e Eades *et. al.* (2008).

## 4. Resultados

### 4.1. Táxons determinados a partir dos parâmetros acústicos do som de chamado

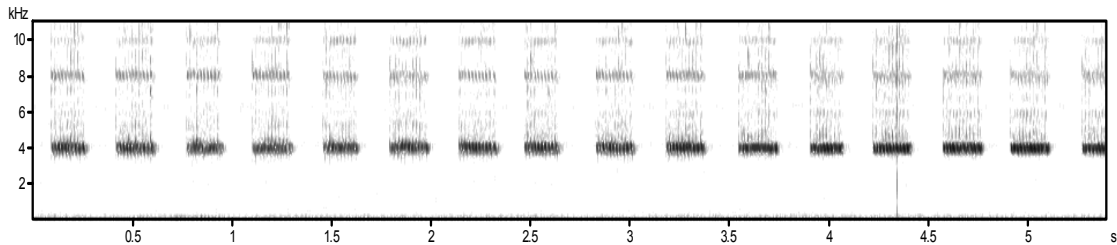
Para cada táxon determinado, elaborou-se uma ficha descritiva contendo as seguintes informações: foto do exemplar, sonograma, características físicas e temporais do som de chamado e comportamento de estridulação.

No total foram encontrados 39 exemplares, distribuídos em duas Famílias (Gryllidae e Gryllotalpidae), quatro Subfamílias (Gryllinae, Nemobiinae, Trigonidiinae e Gryllotapinae), oito Gêneros (*Gryllus*, *Urogryllus*, *Anurogryllus*, *Pteronemobius*, *Anaxipha*, *Gryllotalpa*, *Phyllopalpus* e *Phylloscyrtus*) e 13 táxons específicos: *Gryllus* sp.n. 1 (Ficha 01), *Gryllus* sp.n.2 (Ficha 02), *Urogryllus* sp.1 (Ficha 03), *Urogryllus* sp. 2 (Ficha 04), *Anurogryllus* sp.1 (Ficha 05), *Anurogryllus* sp.2 (Ficha 06), *Pteronemobius* sp. (Ficha 07), *Anaxipha* sp. 1 (Ficha 08), *Anaxipha* sp.2 (Ficha 09), *Anaxipha* sp. 3 (Ficha 10) *Gryllotalpa* sp. (Ficha 11), *Phyllopalpus* sp. n. (Ficha 12) e *Phylloscyrtus* sp. (Ficha 13).

Ficha 01: *Gryllus* sp.n. 1



Macho adulto de *Gryllus* sp.n. 1 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).



Sonograma do som de chamado.

Código de coleta (COD. C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por frase (N/F), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

COD.C	FD	Ritmo	N/F	P/N	DC	T°C	HG
01DA	3962	<i>Chirp</i>	11	65	23.X.2007	18,5	21h55min <b>Verão</b>

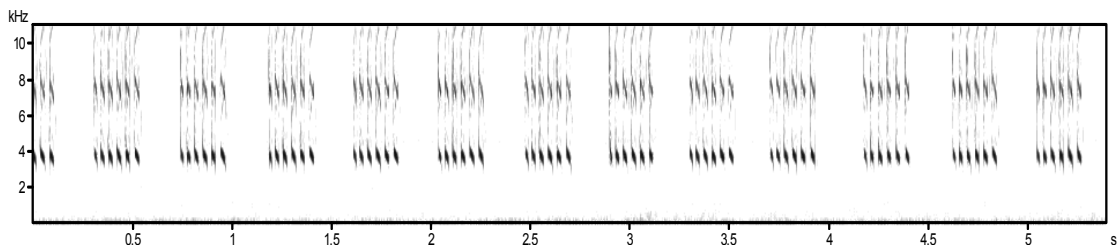
### Comportamento durante a estridulação

O exemplar estava estridulando estático, no solo, dentro de uma caixa de amianto deitada, sob vegetação herbácea. Ele continuou a emitir o som de chamado ao arredarmos a vegetação para observá-lo; o local de estridulação corresponde a uma pequena clareira de alguns centímetros ao redor do grilo.

<b>Ficha 02: <i>Gryllus</i> sp.n.2</b>
--



**Macho adulto de *Gryllus* sp.n.2 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por frase (N/F), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/F</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
08DA	3789	<i>Chirp</i>	6	95	08.XI.2007		21h10min <b>Verão</b>
10DA	4048	<i>Chirp</i>	4 e 5	90	08.XI.2007		21h55min <b>Verão</b>

### **Comportamento durante a estridulação**

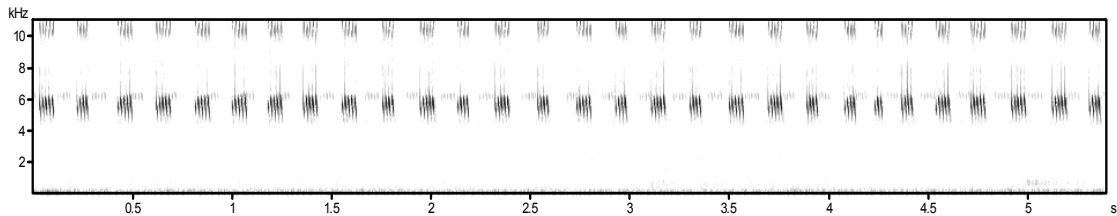
O exemplar 08DA: estridulava sobre o cimento, próximo à gramíneas, em uma pequena clareira de alguns centímetros ao redor do grilo. O grilo estridulava, girava o corpo 45°, estridulava novamente, girava mais 45°, assim, sucessivamente, irradiando o som para todas as direções. O exemplar foi fotografado no local onde estridulava (foto acima);

O exemplar 10DA: registro sonoro em cativado, no dia 23/X/2007, e com registro sonoro realizado no dia 08/XI/2007 em gravador Olympus estridulando em um recipiente pequeno de vidro no laboratório.

**Ficha 03: *Urogryllus* sp.1**



**Macho adulto de *Urogryllus* sp.1 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por frase (N/F), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/F</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
02DA	5684	<i>Chirp</i>	3	65	23.X.2007	18	22h00min <b>Verão</b>
07DA	5598	<i>Chirp</i>	4 e 5	65	08.X.2007	25,4	21h45min <b>Verão</b>

**Comportamento durante a estridulação**

O exemplar 02DA foi observado caminhando sobre o cimento e o som de chamado foi registrado em laboratório.

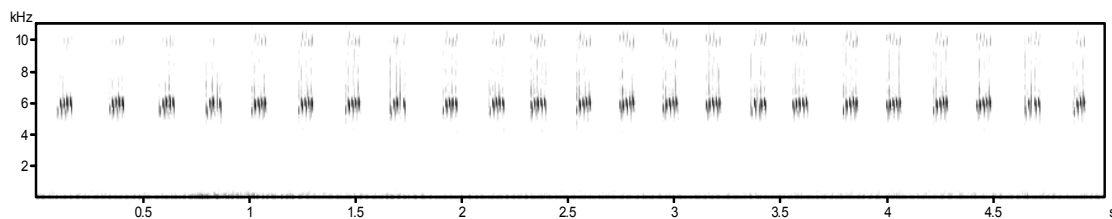
O exemplar 07DA foi gravado no campo, estridulando no solo, sob folhas secas de *Eucalyptus* sp. próximo a uma calçada de cimento.



**Ficha 04: *Urogryllus sp.2***



**Macho adulto de *Urogryllus sp.2* (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por frase (N/F), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/F</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
17DA	5770	<i>Chirp</i>	5 e 6	54	20.XI.2007	21	21h50min <b>Verão</b>
18DA	5770	<i>Chirp</i>	5	55	27.XI.2007	19	21h00min <b>Verão</b>
21DA	5857	<i>Chirp</i>	5	55	27.XI.2007	19,1	21h50min <b>Verão</b>
29DA	5512	<i>Chirp</i>	4 e 5	53	06.XII.2007		22h05min <b>Verão</b>

### **Comportamento durante a estridulação**

O exemplar 17DA foi observado estridulando ao lado de calçamento de cimento entre folhas de grama, estático, com o abdômen voltado para o cimento.

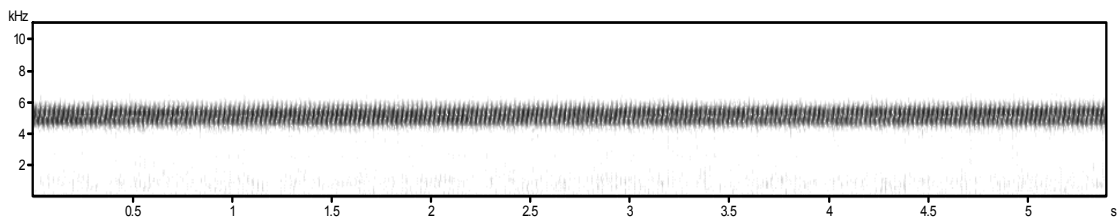
O exemplar 18DA não foi observado durante a estridulação, pois estava coberto por folhas secas de *Eucalyptus sp.*

O exemplar 21DA estridulava numa fenda no cimento com o abdômen voltado para abertura da fenda e o exemplar 29DA estridulava estático, em cima do cimento.

**Ficha 05: *Anurogryllus* sp.1**



**Macho adulto de *Anurogryllus* sp.1 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), freqüência dominante (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
03DA	5254	<i>Trill</i>	133	37	30.X.2007	24	20h33min <b>Verão</b>
04DA	5167	<i>Trill</i>	135	36	30.X.2007	23	20h40min <b>Verão</b>
05DA	5943	<i>Trill</i>	147	36	08.XI.2007	25	20h32min <b>Verão</b>
11DA	5598	<i>Trill</i>	141	35	13.XI.2007	20	20h22min <b>Verão</b>
13DA	6029	<i>Trill</i>	145	35	13.XI.2007	21	20h42min <b>Verão</b>

### **Comportamento durante a estridulação**

O exemplar 03DA estava estridulando ao lado de um poste de iluminação, no solo, com grama recém cortada protegido por folhas.

O Exemplar 04DA estridulava no solo, protegido por alguns ramos e grama, ele não construiu a concha acústica e não se localizou nenhuma toca próxima ao local de estridulação.

O exemplar 05DA foi gravado em campo, entre as folhas de gramíneas, ele não foi observado durante o registro sonoro.

O exemplar 11DA foi coletado no gramado, ele estridulava dentro de sua toca o registro sonoro ocorreu nessa condição, posteriormente foi observado com o abdômen voltado para uma concavidade no solo.

O exemplar 13DA foi observado durante a gravação, próximo a sua toca em concha acústica produzida no solo, ele expulsou agressivamente um besouro que chegava próximo ao seu local de estridulação sem emitir nenhum sinal acústico e depois voltou ao local anterior e iniciou imediatamente a estridulação.

**Ficha 06: *Anurogryllus* sp.2**



**Macho adulto de *Anurogryllus* sp.2 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
12DA	4909	<i>Trill</i>	41	75	13.XI.2007	20	21h14min <b>Verão</b>
14DA	4565	<i>Trill</i>	43	70	20.XI.2007	22	20h52min <b>Verão</b>

### **Comportamento durante a estridulação**

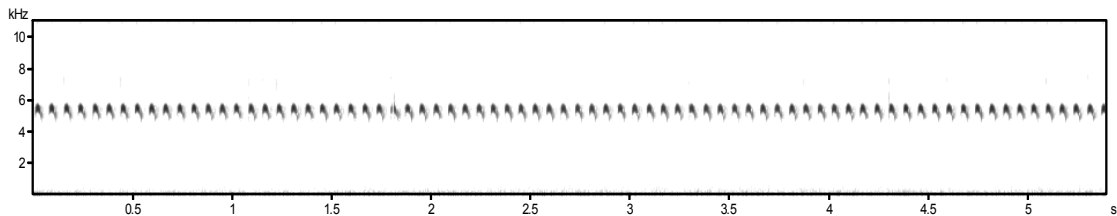
O exemplar 12DA foi observado estridulando no limbo palmatissecto, com abdômen voltado para porção maior da folha. Apesar do grilo estridular em *trill*, esse era longo e interrompido intermitentemente.

O exemplar 14DA foi gravado e coletado estridulando em uma Asteraceae, estridulando na axila de uma de suas folhas. O grilo apresentou o *trill* interrompido intermitentemente.

**Ficha 07: *Anaxipha* sp.1**



**Macho adulto de *Anaxipha* sp.1 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
06DA	4737	<i>Trill</i>	13	146	13.XI.2007	22	20h45min <b>Verão</b>
15DA	4478	<i>Trill</i>	12	155	20.XI.2007	21	21h07min <b>Verão</b>
23DA	4478	<i>Trill</i>	12	147	06.XII.2007	19	21h35min <b>Verão</b>
30DA	4392	<i>Trill</i>	12	151	18.XII.2007	24	21h35min <b>Verão</b>
37DA	4651	<i>Trill</i>	12	155	18.III.2008	24	-----
38DA	4651	<i>Trill</i>	12	160	18.III.2008	24	-----

### **Comportamento durante a estridulação**

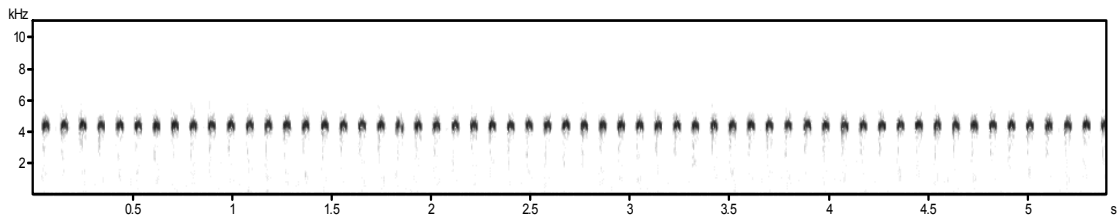
O exemplar 06DA foi gravado e coletado estridulando sobre a folha de *Hydrocotyle bonariensis* que possui seu limbo orbicular côncavo; o grilo estridulava com a cabeça voltada para a borda da folha e o abdômen para o centro;

Os exemplares 15DA, 23DA, 30DA, 37DA e 38DA foram observados, gravados e coletados nas mesmas condições do exemplar 06DA.

**Ficha 08: *Anaxipha* sp.2**



**Macho adulto de *Anaxipha* sp.2 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz(FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
9DA	3962	<i>Trill</i>	9	173	13.XI.2007	20	21h04min <b>Verão</b>
28DA	3531	<i>Trill</i>	9	180	06.XII.2007	19	21h47min <b>Verão</b>

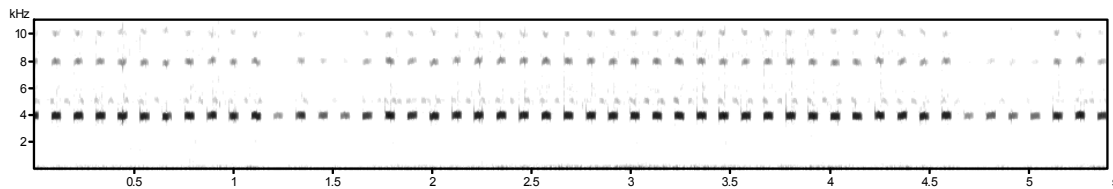
**Comportamento durante a estridulação**

O exemplar 09DA e 28DA foram gravados e coletados nas mesmas condições do exemplar 06DA.

**Ficha 09: *Anaxipha* sp.3**



**Macho adulto de *Anaxipha* sp. 3 (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>NPN</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
35DA	5424	<i>Trill</i>	15	140	15. III. 2008	27	-----

**Comportamento durante a estridulação**

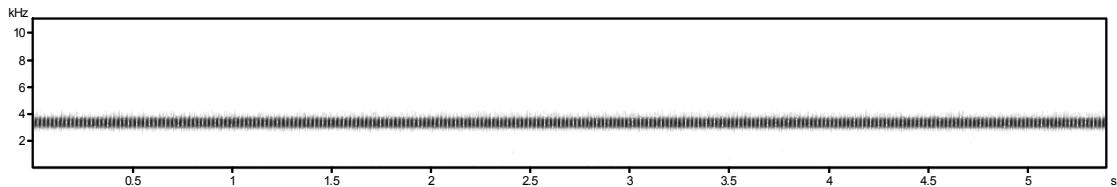
O exemplar 35DA foi observado, gravado e coletado nas mesmas condições que o indivíduo 06DA.



**Ficha 10: *Gryllotalpa* sp.**



**Macho adulto de *Gryllotalpa* sp. (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
19DA	3271	<i>Trill</i>	123	19	27.XI.2007	19	21h40min <b>Verão</b>
22DA	3445	<i>Trill</i>	124	19	6.XII.2007	18	21h35min <b>Verão</b>

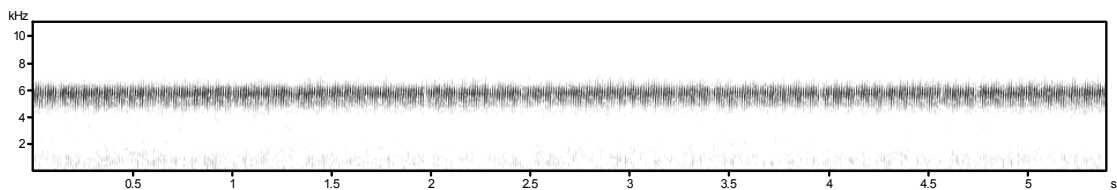
### **Comportamento durante a estridulação**

Os exemplares 19DA e 22DA foram gravados enquanto estridulavam dentro de suas tocas, construídas no limite entre a vegetação e a areia. Os exemplares não foram observados ao estridular, pois estridulam em câmaras subterrâneas, sendo coletados após as tocas serem inundadas com água.

**Ficha 11: *Pteronemobius* sp.**



**Macho adulto de *Pteronemobius* sp. (D. Hardegger<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG), horário de verão (Verão).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
26DA	5684	<i>Trill</i>	94	40	06.XII.2007	23	21h35min <b>Verão</b>

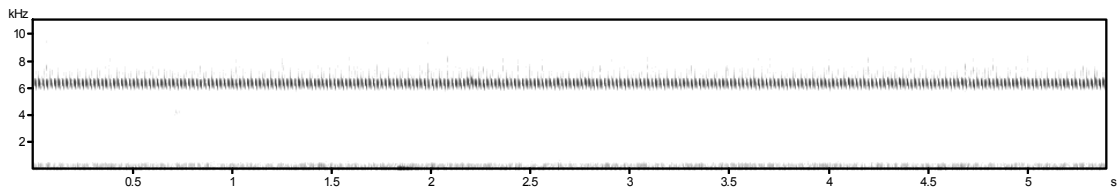
**Comportamento durante a estridulação**

O Exemplar 26DA estridulava no chão coberto por vegetação (Poaceae) e próximo ao cimento.

**Ficha 12: *Phyllopalpus* sp. n.**



Macho adulto de *Phyllopalpus* sp. n. (Zefa & Brod<sup>©</sup>).



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz (FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
39DA	6976	<i>Trill</i>	58	74	15.III.2008	27	13h00min
40DA	6546	<i>Trill</i>	55	73	15.III.2008		-----
41DA	6373	<i>Trill</i>	53	72	15.III.2008	30	-----
42DA	6976	<i>Trill</i>	53	79	20.III.2008	29	-----
43DA	6804	<i>Trill</i>	54	68	21.III.2008	30	-----
44DA	6459	<i>Trill</i>	53	73	22.III.2008	28	-----

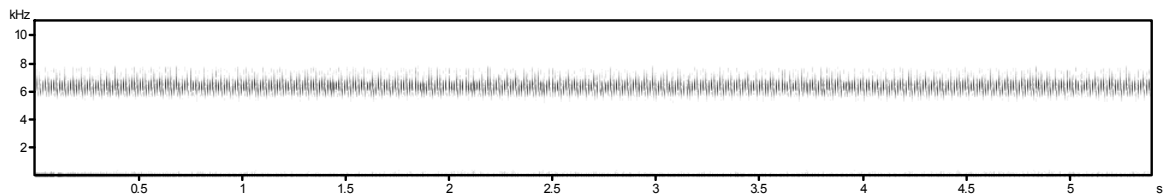
### **Comportamento durante a estridulação**

Os exemplares 39DA ao 44DA foram observados em gramíneas, herbáceas e arbustos. Um deles (foto) estridulava na axila foliar de planta herbácea, com o abdome voltado para o lado côncavo da folha. Todos os exemplares foram gravados no laboratório.

**Ficha 13: *Phylloscyrtus* sp.**



**Macho adulto de *Phylloscyrtus* sp. (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Sonograma do som de chamado.**

Código de coleta (COD.C), frequência dominante em Hz(FD), ritmo de estridulação (Ritmo), notas por segundo (N/s), pulsos por nota (P/N), data da coleta (DC), Temperatura durante a coleta (T°C), horário da gravação (HG).

<b>COD.C</b>	<b>FD</b>	<b>Ritmo</b>	<b>N/s</b>	<b>P/N</b>	<b>DC</b>	<b>T°C</b>	<b>HG</b>
47DA	6451	<i>Trill</i>	76	56	26.III.2008	29	-----
49DA	6287	<i>Trill</i>	75	57	30.III.2008	28	-----
50DA	6459	<i>Trill</i>	80	50	10.IV.2008	30	21h15min
51DA	6373	<i>Trill</i>	75	50	11.IV.2008	27	18h05min

**Comportamento durante a estridulação**

Os exemplares 47DA, 49DA, 50DA e 51DA foram observados e coletados estridulando em axilas foliares.

## 4.2. Compilação dos resultados

Os dois táxons de *Gryllus* estridulam no chão, geralmente em locais com vegetação rasteira e em pequenas clareiras (Fichas 1 e 2).

Os dois táxons de *Urogryllus* incluem grilos morfologicamente semelhantes, que estridulam no mesmo local e na mesma hora do dia. Os sons de chamado são muito semelhantes, mas diferem no número de notas por frase e número de pulsos por nota.

Os dois táxons de *Anurogryllus* são morfologicamente distintos (Ficha 05 e 06), estridulam em locais distintos, com sons de chamado diferindo em frequência e ritmo, fatos que conferem segurança na determinação desses dois táxons.

O táxon *Anurogryllus* sp. 1 estridula em arbustos enquanto *Anurogryllus* sp 2 constrói buracos utilizados como abrigos. Em apenas uma das observações encontrou-se a concavidade em forma de concha acústica na entrada da toca (Fig. 4). Durante a estridulação, o inseto dispõe o abdome dentro da concha acústica com a cabeça orientada no sentido da abertura do buraco. Apenas um dos exemplares foi observado nessa condição.

Os três táxons de *Anaxipha* são morfologicamente semelhantes, mas podem ser facilmente distinguidos pelo som de chamado: *Anaxipha* sp.3 possui frequência de 5506Hz e ritmo de 15 notas por segundo, *Anaxipha* sp.1, 4576Hz, 12 notas por segundo e *Anaxipha* sp.2, 3716Hz e nove notas por segundo.

Os espécimes desses três táxons estridulam no mesmo local e no mesmo horário, em ambiente contendo vegetação caracterizada por nove tipos morfológicos de folhas: pinatissecta, palmatissecta, lanceolada, linear-lanceolada, obovada, digitado-trifoliolada, composta, peltada-arredondada e reniforme.

Os três táxons de *Anaxipha* foram observados estridulando na superfície adaxial das folhas peltada-arredondadas de *Hydrocotyle bonariensis*, particularmente nas folhas mais côncavas, que apresentam morfologia semelhante a uma concha acústica (Fig. 5).

Os *Gryllotalpa* sp. estridulam dentro da toca, com a abertura principal parcialmente fechada (Fig. 6).

*Phyllopalpus* sp. n. estridulam durante o dia e à noite, geralmente sobre a parte côncava das folhas, local estratégico para a irradiação dos sinais acústicos. Durante a estridulação, o grilo mantém-se estático, com as tégminas dispostas de modo a direcionar o som para dentro da concha acústica formada pela folha (Fig. 7).

Os sons de chamado dos grilos analisados nesse trabalho se distribuem entre as frequências de 3,3kHz a 6,8kHz. Nove dos 13 táxons emitem *trill*, os quais não estão agrupados em faixas de frequência específica (Gráfico 1).



**Figura 04: Toca (seta) e concha acústica (círculo) de *Anurogryllus* sp. (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



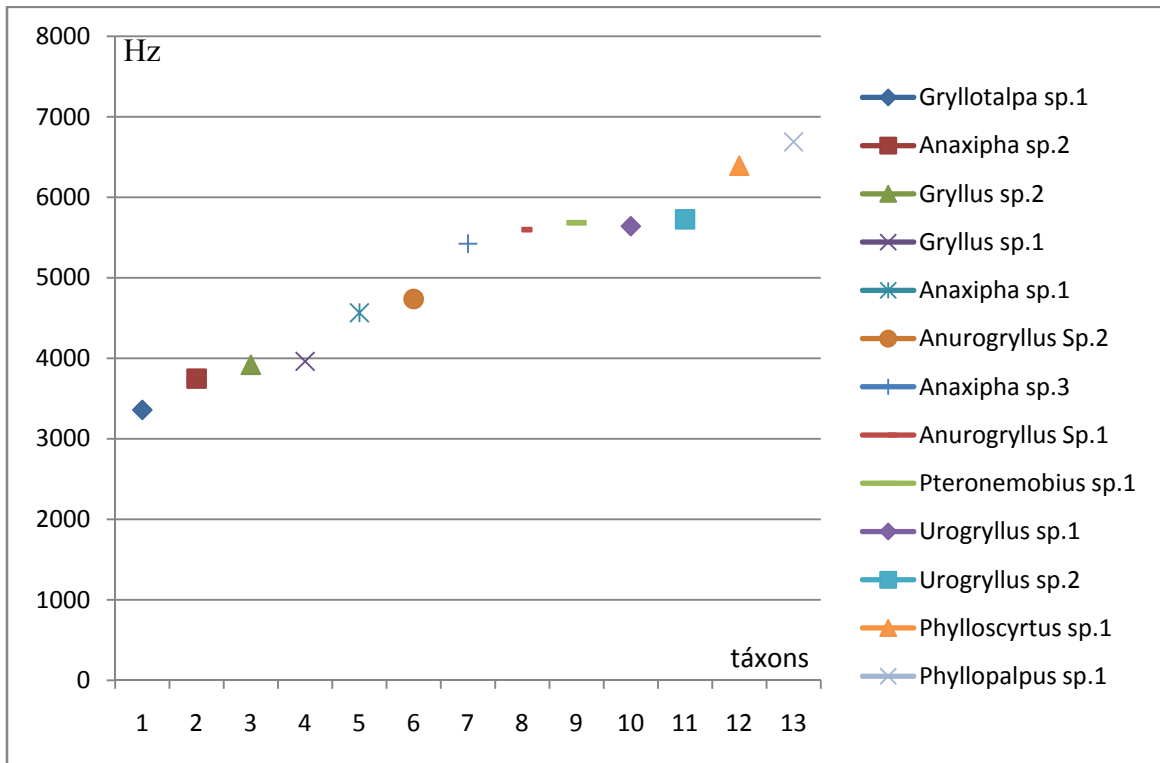
**Fig.05: Folhas de limbo orbicular de *Hydrocotyle bonariensis*, com um exemplar de *Anaxipha* sp. estridulando a borda da folha (círculo) (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Figura 06: Abertura da toca (círculo) de *Gryllotalpa* sp. (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Figura 07: *Phyllopalpus* sp. n. estridulando na axila da folha (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



**Figura 08: Gráfico com o gradiente formado entre a média das frequências dominantes em Hz dos espécimes coletados (sinais geométricos coloridos) (Zefa & Brod<sup>©</sup>).**



## 5. Discussão

Os Gryllinae habitam locais abertos e estridulam no chão, em ambientes abertos (ALEXANDER, 1957), fato que se enquadra nos dois táxons de *Gryllus* analisados nesse trabalho, os quais estridulam em situação semelhante.

As diferenças no som de chamado de *Urogryllus*, embora aparentemente sutis, provavelmente conferem informações suficientes para que as fêmeas se orientem de forma adequada para encontrar seus co-específicos. Táxons distintos que estridulam no mesmo local apresentam sons distintos (WALKER; CARLYSLE, 1975). A audição das fêmeas está ajustada para reconhecer frequências específicas, bem como variações nos padrões temporais de emissão das notas e pulsos sonoros (BENNET-CLARK, 1989).

A coleta de um número maior de exemplares será necessária para determinar se as diferenças encontradas nos dois táxons de *Urogryllus* são realmente específicas ou tratam de variações intra-específicas. Nesse trabalho optamos pela primeira situação.

O gênero *Anurogryllus* inclui 12 espécies descritas e o comportamento de estridular em arbustos também foi verificado em *Anurogryllus arboreus* (ALEXANDER, 1961). Estudos taxonômicos são necessários para verificar se o táxon analisado nesse trabalho tem alguma relação com essa espécie.

A concha acústica produzida pelos *Anurogryllus* é utilizada como amplificador dos sons de chamado, uma vez que esses sinais acústicos devem ser direcionados para cima, pois as fêmeas se dirigem aos machos voando (BALEY, 1991).

A preferência por um tipo particular de morfologia foliar pelos três táxons de *Anaxipha* nos oferece uma evidência direta da eficiência dessas folhas como amplificadores sonoros e da capacidade desses insetos de escolher o melhor recurso para amplificar seus sinais acústicos.

Os Gryllotalpidae, de forma geral, estridulam em câmaras acústicas subterrâneas que garantem que os sinais acústicos sejam amplificados de forma mais eficiente (BENNET-CLARK, 1989). Esses grilos produzem as frequências mais baixas dentre os Grylloidea, às vezes inferiores a 2kHz, e que são menos atenuadas nesse tipo de ambiente (WALKER, 1962b).

O gênero *Phyllopalpus* apresenta seis espécies descritas e somente a espécie Norte Americana *P. pulchellus* tem o som de chamado documentado, caracterizado por frases com 2 a 6 notas e frequência dominante de 7,2 kHz (WALKER; MOORE,

2008). Estudos morfológicos somados aos resultados apresentados nesse trabalho revelaram que os exemplares analisados pertencem a uma nova espécie.

*Phyllopalpus* sp. n e *Phyllocyrtus* sp. são táxons de Phyllocystini em que é comum encontrar espécies que mimetizam coleópteros, principalmente carabídeos predadores ou que possuem coloração aposemática (CHOPARD, 1968). Os coleópteros mimetizados não foram localizados no campo, durante as coletas desses grilos.

A área de estudo está situada no Bioma Pampa e a assembléia apresenta frequências e ritmos que sugerem organização semelhante aquela observada em grilos das Florestas Tropicais de latitudes mais baixas, em que não há sobreposição das frequências, e quando isso ocorre, há variação no ritmo de emissão e na estrutura das frases (BAILEY, 1991; RIEDE, 1993; ZEFA, 2006; DIWAKAR; BALAKRISHNAM, 2007).

Este trabalho é pioneiro no Rio Grande do Sul e através de nosso inventário, começamos a traçar uma perspectiva sobre o conhecimento da diversidade dos Grylloidea da nossa região. Percebemos que nossa metodologia é eficaz para avaliar de forma qualitativa a assembléia formada pelos táxons de Grylloidea visto que, além de coletarmos os exemplares, examinamos fatores que vão além da sistemática **alfa** que considera a morfologia dos táxons.

Através deste estudo começamos a perceber como os táxons se distribuem no ambiente e quais os recursos que estes utilizam como sítios adequados de estridulação e como eles modelam sua auto-ecologia para melhor propagarem seus sinais acústicos. Esta modelagem corrobora os fatos já encontrados na bibliografia sobre o grupo e também referente ao estudo da bioacústica (HUBER, *et. al.* 1989; OTTE, 1992; BAILEY, 1991).

O trabalho nos permitiu uma reflexão sobre a aplicabilidade da Bioacústica como uma ferramenta importante para entendermos questões referentes à evolução dos ecossistemas, como relatado por Riede (1993), que analisou a diversidade acústica na Amazônia e chamou os animais que exploram o recurso acústico para comunicarem-se de “Guilda acústica”, incluindo nesta, sapos, rãs, aves, morcegos, cigarras, esperanças e grilos. Ele percebeu que as relações de sons entre as espécies que habitam o mesmo local possuem bandas de frequências diversificadas. Ele também propôs que a gravação de sinais acústicos é uma boa metodologia para avaliar a diversidade de habitats de forma não invasiva.

## Referências

ALEXANDER, R.D. Sound production in associated behavior in insects. **Ohio J. Sci.**, v.57, p.101-13, 1957.

ALEXANDER, R. D. Animal sounds and communication. In: **SOUND COMMUNICATION IN ORTHOPTERA AND CICADIDAE**. Amer. Inst. Biol. Sci., p.38-91. (Publ. n. 7) 1960.

ALEXANDER, R. D. Evolutionary change in cricket acoustical communication. **Repr. Evolution**, v.16, n.4, p.443-67, 1962a.

ALEXANDER, R. D. The role of behavioral study in cricket classification. **Sist. Zool.**, v.11, n.2, p.53-71, 1962b.

ALEXANDER, R. D.. Animal Communication: techniques of study and results of research. *In*: SEBEOK, T. A. ed. **Arthropods**. Bloomington, Indiana University. p.167-219, 1968.

BAILEY, W. J.; RIDSDILL-SMITH, J. In: **Reproductive behavior of insects**. New York: Chapman & Hall, 339p, 1991

BENNET-CLARK, H. C. **Songs and the physics of sound production**. *In*: HUBER, H.; MOORE, T. E. & LOHER, W. eds. Cricket behavior and neurobiology. London, Cornell University. p.227-62, 1989.

BROUGHTON, W. B. Acoustic Behaviour of Animals Method. In: **Bio-acoustic terminology**, Amsterdam: Busnell, p.824-910, 1963.

BROUGHTON, W. B.; SAMWAYS, M. J.; LEWIS, D. B. Low-frequency sounds in the non-resonant songs of some bush crickets (Orthoptera, Tettigonioidea). **Entomologia Exp. Appl.**, v.18, p.44-54, 1975.

BROUGHTON, W. B. Proposal for a new term 'echeme' to replace 'chirp' in animal acoustics. **Physiology Entomology**, v.1, p.103-6, 1976.

BRUNER, L. South American Crickets, Gryllotalpoidea and Achetoidea. **Ann. Carn. Mus.**, v.10, n.3-4, p.344-428, 1916.

CADE, W.H. Acoustically orienting parasitoids: fly phonotaxis to cricket song. **Science** (Wash., D.C.) 190: 1312-1313, 1975.

CHOPARD, L. Les divisions du genre *Gryllus* basees sur l'etude de l'appareil copulateur (Orth: Gryllidae). **Rev. Esp. Entomol.**, v.37, n.3, p.267-315, 1961.

CHOPARD, L. Gryllidae. In: Junk, W. **Orthoptera Catalogus**. slp:sn, p.215-500, 1968.

DESUTTER L ; GRANDCOLAS. A phylogenetic analysis of the evolution of the stridulatory apparatus in true crickets (Orthoptera, Grylloidea). **Cladistics**, v13, p.101-08, 1997.

DIWAKAR ; BALAKRISHNAM. Vertical stratification in an acoustically communicating ensiferan assemblage of a tropical evergreen forest in southern India. **Journal of Tropical Ecology**, v.23, p.479-486, 2007.

EADES, D. C.; OTTE, D.; NASKRECKI, P. Orthoptera species file online (version 2.3). Disponível em: <<http://osf2.orthoptera.org/basic/HomePage.asp>>. Acesso em: 21.10.2008.

GILLOTT, C. **Entomology** - Third Edition. University of Saskatchewan Saskatoon, Saskatchewan, Canada, Cap.VII p.190, 2005.

HUBER, F.; MOORE, T.E.; LOHER, W. **Cricket behavior and neurobiology**. London: Cornell University Press, 565p, 1989.

MASAKI, S., WALKER T.J. 10. Cricket life cycles. **Evolucionary Biology**, v.21, p.349-423, 1987.

MEALS, C.M.; PEREIRA, M.R.; SPERBER, C.F.; MOL, A.P.; QUEIROZ, M.R.; MEALS, C.L. Conhecimento taxonômico de grilos (ORTHOPTERA, GRYLLOIDEA) NO BRASIL. **Anais do XX Congresso Brasileiro de Entomologia**, p. 1167-2, 2008.

OTTE, D.; ALEXANDER, R. D. **The Australian crickets (Orthoptera: Gryllidae)**. Lawrence, Allen. 477p. (Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Monografia n. 22), 1983.

OTTE, D. The Relation Between Hearing and Flying in Crickets. **Ent. News**. 101: 29-34. 1990.

OTTE D. Evolution of the Cricket Songs. **Journal of Orthoptera Research**, 1: p. 25-49, 1992.

OTTE, D. Orthoptera species file. Number 1. Crickets Grylloidea. **J. Orthop. Res.** v.1, p.1-120, 1994.

PRADO, R. Reproductive behavior of *E. corumbatai* Garcia (Orthoptera: Phalangopsidae). **Neotropical Entomology** 35(4): 452-457, 2005.

RIEDE, K. Monitoring Biodiversity: analysis of Amazonian rainforest sounds. **Ambio**, v. 22, n.8, p.546-548, 1993.

SAMWAYS, M.J. Song modification in the Orthoptera. I. Proclamation songs of *Platypleis* spp. (Tettigoniidae). **Physiol. Entomol.**, v.1, p.131-49, 1976.

SHAROV, A.G. [1968]. **Phylogeny of the Orthopteroidea**. Reprint. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1971.

WALKER ; MASAKI, *in*: HUBER, *et al.* **Cricket behavior and neurobiology**. London: Cornell University Press, 565p, 1989.

WALKER, T. J. Factors responsible for intraspecific variation in the calling songs of crickets. *Evolution* 16(4): 407-28. \_\_\_. 1964. Cryptic species among sound-producing Ensiferan Orthoptera (Gryllidae and Tettigoniidae). **Quarterly Review of Biology** 39:345-55, 1962.

WALKER, T.J.; MOORE, T.E. (2008). Singing Insects of North America. Disponível em: < <http://buzz.ifas.ufl.edu/index.htm>>. Acesso em: 21.10.2008.

WALKER, T.J.; CARLYSLE, T.C. Stridulatory file teeth in crickets: taxonomic and acoustic implications (Orthoptera: Gryllidae). *Int. J. Insect Morphol. & Embriol.*, v.4, n.2, p.151-8, 1975.

ZEFA, E. **Bioacústica, citogenética, morfologia da asa e do complexo fálico de algumas espécies do gênero *Gryllus* (ORTHOPTERA, GRYLLIDAE) do Estado de São Paulo.** Rio Claro, 1995. 105p. Tese (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, UNESP.

ZEFA, E. Comparison of calling songs in three allopatric populations of *Endecous itatibensis* (Orthoptera, Phalangopsidae). *Iheringia – Série Zoológica*, v. 96, 01, p.13-16, 2006.