

6.6.6

GAFANHOTOS, GRILOS E ESPERANÇAS (ORTHOPTERA)

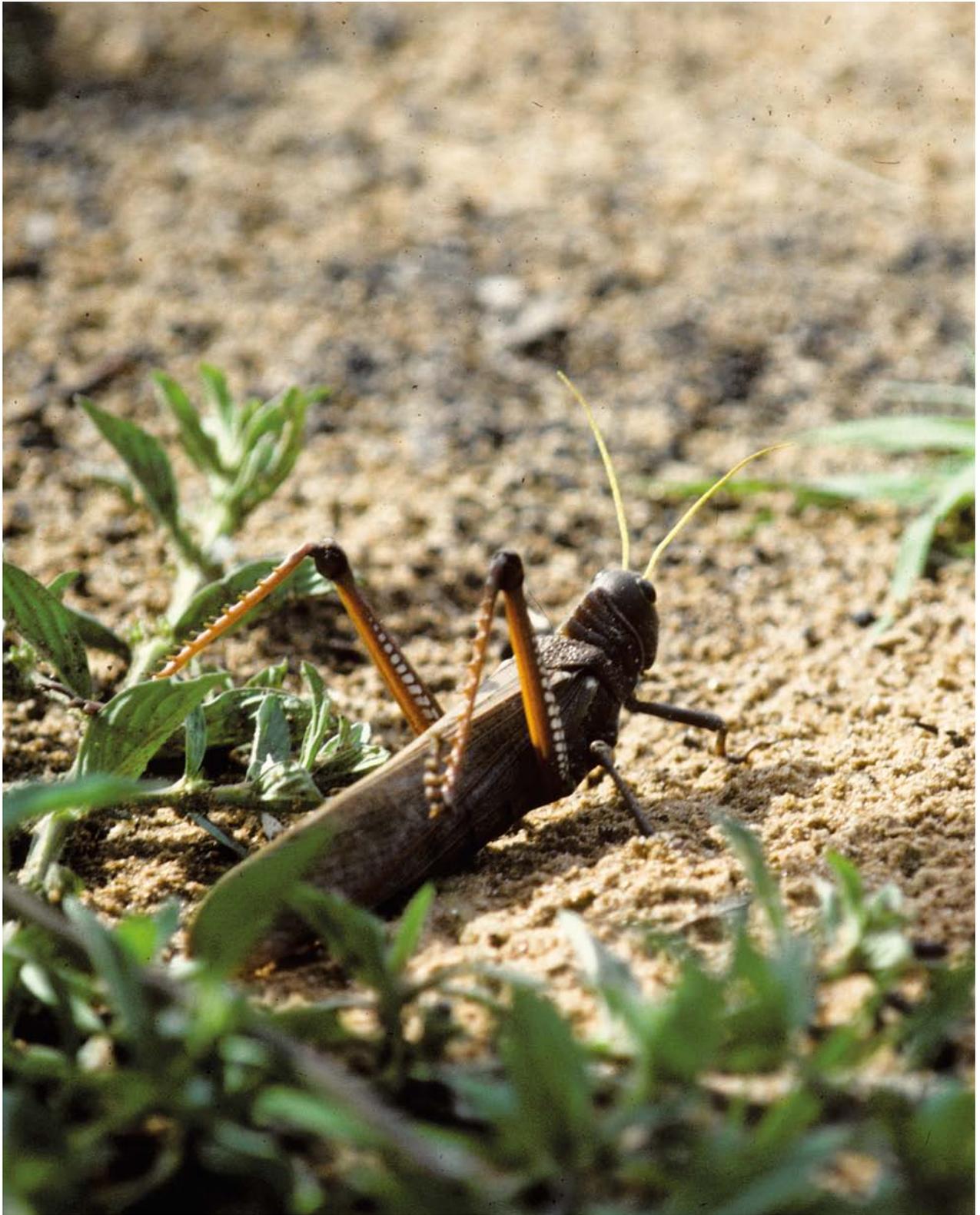
DA RESERVA BIOLÓGICA DE PEDRA TALHADA

LAURENT GODÉ

EDISON ZEFA

MARIA KÁTIA MATIOTTI DA COSTA

JULIANA CHAMORRO-RENGIFO



Tropidacris collaris.

Os insetos da Ordem Orthoptera incluem espécies de aparelho bucal mastigador, metamorfose incompleta e fêmures posteriores dilatados e adaptados para o salto. A ordem contém duas subordens, Ensifera e Caelifera. A primeira agrupa os grilos, as esperanças e as paquinhas, com antenas longas, tímpanos localizados na tíbia do primeiro par de pernas, aparelho estridulador nas asas anteriores e ovipositor espadiforme. A outra subordem inclui os gafanhotos, com antenas curtas, tímpanos localizados no primeiro segmento abdominal, aparelho estridulador combinando estruturas presentes nas asas anteriores, ou asa/fêmur e ovipositor curto (SNODGRASS, 1935, COSTA-LIMA, 1938).

A ordem Orthoptera reúne aproximadamente 26.000 espécies conhecidas, das quais cerca de 2.000 ocorrem no território brasileiro, incluindo os grilos, as esperanças, as paquinhas e os gafanhotos (EADES et al., 2014). O número de espécies conhecidas deve ser ainda maior, considerando a grande variedade de biomas, porém são poucos os taxonomistas dedicados a estudar esse grupo.

Os ortópteros são abundantes nas regiões tropicais e subtropicais, mas ocorrem, ainda que em quantidades menores, em habitats frios de grandes altitudes, ou de latitudes altas, sendo inexistentes nas regiões polares. São bem conhecidos pela capacidade de saltar quando incomodados, e em algumas espécies, por emitir sinais acústicos, principalmente durante o período noturno. Suas espécies variam em tamanho, desde pouco menos de 5 mm em tridactilídeos e mirmecofilídeos, até mais de 120 mm de comprimento do corpo em gafanhotos dos gêneros *Tropidacris* e *Titanacris* (a nomenclatura de todo o capítulo segue o Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, <http://iczn.org>), que ocorrem na vegetação de cerrados e florestas do Brasil.

A maioria dos gafanhotos e esperanças é fitófaga, mas algumas espécies são predadoras de outros pequenos invertebrados, como acontece com representantes da subfamília Listroscelidinae e Meconematinae (Tettigoniidae). Os grilos por sua vez são onívoros, incluindo em sua dieta matéria orgânica de origem animal e vegetal, fungos, fezes de morcego acumuladas nas cavernas, como é o caso de várias espécies de falangopsíneos e estenopelmatóideos.

Os ortópteros são solitários, mas algumas espécies podem ser rotineiramente ou ocasionalmente gregárias. Exemplo de gregarismo rotineiro são as espécies de gafanhotos romaleídeos do gênero

Chromacris (6.6.6.1, todas as fotos do capítulo são provenientes de indivíduos encontrados na Reserva Biológica de Pedra Talhada (Reserva)) que usualmente alimentam-se de folhas de solanáceas. Durante as fases de ninfa, a prole originada de uma ooteca, permanece junta e só se dispersa quando chega ao estágio adulto (6.6.6.2). O gregarismo ocasional ocorre em espécies como *Schistocerca cancellata* (6.6.6.3) com comportamento solitário durante vários anos. Em determinadas ocasiões, geralmente após uma sucessão de anos secos, juntam-se em grandes bandos e migram para o sul e leste das regiões onde normalmente vivem, como o Chaco argentino, paraguaio e boliviano, para invadir regiões do sul do Brasil, Uruguai e Argentina. O comportamento subsocial ocorre em espécies de grilos do gênero *Anurogryllus*, as fêmeas escavam tocas de 15-20 cm de profundidade, acumulam alimentos em forma de folhas cortadas e realizam a oviposição, cuidando dos ovos e da prole, e morrendo antes que os filhotes se dispersem.



6.6.6.1. Fêmea adulta de *Chromacris speciosa*.

A maioria das espécies de ortópteros, incluindo grilos, paquinhas, gafanhotos e esperanças produzem sons que atraem as fêmeas para o acasalamento, e dependendo da espécie, afastam os machos rivais. As estruturas que produzem os sinais acústicos são muito diversificadas na sua forma e localização dentre as diferentes famílias. Nos grilos e esperanças apresentam-se como fileiras de pequenos dentes denominados de "pars stridens", dispostos transversalmente na face interna da asa anterior (tégmina), e são raspados por uma palheta presente na margem interna da tégmina oposta. Nos grilos, a fileira de dentes está na tégmina direita, e a palheta na esquerda; nas esperanças, as estruturas estão invertidas. Cada dente, ao ser raspado emite uma onda sonora,



254

6.6.6.2. *Chromacris speciosa* (brasileirinho), quatro ninfas de coloração preta e vermelha com três adultos com o corpo verde e amarelo nas laterais.



6.6.6.3. *Schistocerca cancellata*.

e o conjunto de ondas forma um pulso sonoro. Os dentes são raspados e os pulsos produzidos durante o movimento de fechamento das tégminas. O repertório acústico é variado, incluindo o som de chamada para o acasalamento, o som de corte, cópula, pós cópula e agressividade. A frequência do som

produzido pelos grilos varia de 1.500 a 10.000Hz. As esperanças, além de produzir sons por nós audíveis, também são capazes de produzir ultrassons que podem atingir 100.000Hz. Os sons de chamado produzidos por diferentes espécies se distinguem entre si por seus diferentes níveis de frequência e por diferentes ritmos de emissão dos pulsos sonoros.

Na família Acrididae, os machos estridulam durante o dia atritando a superfície interna do fêmur posterior contra a margem inferior da asa anterior. O som de chamado na família Romaleidae é produzido por um simples movimento de abertura de ambas as asas, esfregando as veias da asa posterior contra uma forte veia no lado inferior da tégmina (DIRSH, 1961).

Os gafanhotos são comuns, possuem grande importância econômica, e algumas espécies são consideradas graminívoras e frequentemente encontradas em pastagens naturais e cultivadas (C.O.P. R., 1982) causando danos graves. São considerados desfolhadores naturais que fazem parte da reciclagem de nutrientes no solo e, por consequência, são

elementos indispensáveis nas cadeias tróficas de uma comunidade (AMEDEGNATO & DESCAMPS, 1978). Adicionalmente, ocupam ainda, outros nichos, atuando como comedores de matéria orgânica vegetal em decomposição, como por exemplo, musgos (AMEDEGNATO, 1977). Além disso, também destacam-se por compor a dieta alimentar de muitos vertebrados, tais como aves, anfíbios e mamíferos. As espécies predadoras são inimigas naturais, principalmente de outros insetos, e contribuem para o equilíbrio/controlado natural de populações de insetos de importância econômica (NUNES, 1996).

O comportamento da maioria dos ortópteros não é agressivo, e sempre que possível tratam de escapar com saltos ou voos mais ou menos longos. Algumas espécies de tetigonídeos como aquelas da subfamília Pseudophyllinae, tribo Pterochrozini, mostram comportamentos de alerta levantando as asas que são muito coloridas e com desenhos que imitam um par de olhos. Tais espécies são, no entanto, completamente inofensivas. Em faneropterídeos do gênero *Scaphura*, os adultos mimetizam tanto a forma como o comportamento de mais de um gênero de vespas, visitam as flores durante o dia, movimentando rapidamente as antenas, que no primeiro centímetro do seu comprimento são escuras e grossas, mas cujo flagelo é fino, claro e inconspícuo. Essas mesmas espécies imitam formigas durante o seu estado de ninfa. Estas espécies não foram ainda observadas na Reserva, mas são muito comuns na Mata Atlântica do Nordeste ao sul do Brasil.

Os gafanhotos, grilos e esperanças se reproduzem sexualmente, as fêmeas dos gafanhotos apresentam ovipositor curto e enterram o abdômen no solo para depositar seus ovos (6.6.6.4). Os grilos e esperanças possuem ovipositor espadiforme, que possibilita a postura dos ovos tanto no solo como em hastes vegetais. Os ovos são em geral cilíndricos às vezes ligeiramente curvos e, em algumas espécies de faneropterídeos, fortemente achatados para facilitar a sua oviposição, sendo introduzidos no interior de folhas vegetais pela sua borda. Os ortópteros são paurometábolos (metamorfose incompleta) e as ninfas recém emergidas tem o aspecto geral semelhante ao do adulto, porém sem asas, com o aparelho reprodutor rudimentarmente desenvolvido, e com menor quantidade de artículos antenais. A cutícula externa do ovo é rompida pela pressão de uma ampola cervical e pela ação cortante de uma fileira de dentes presentes na frente da cabeça; após uma série de mudas, em que o tamanho da ninfa é incrementado, surgem os rudimentos de asas,

as quais somente se tornarão completas quando o indivíduo chegar à fase adulta.

Os principais predadores dos ortópteros são as aves e pequenos mamíferos, bem como aranhas e insetos himenópteros. Uma série de parasitas externos, como fungos e ácaros, e internos, como nematódeos, nematomórfos e larvas de moscas da família Tachynidae contribuem para manter as populações de ortópteros sob controle.

A Reserva abriga grande diversidade de ortópteros, porém, os estudos taxonômicos necessários para nomear e conhecer essas espécies estão ainda muito atrasados. Atualmente, 30 espécies foram encontradas, sendo distribuídas de forma equilibrada entre gafanhotos, esperanças e grilos em 10 famílias ou subfamílias. Certamente o número de espécies será muito maior quando novos estudos forem realizados.



6.6.6.4. Romaleidae em oviposição.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PRINCIPAIS ORTOPTEROS ENCONTRADOS NA RESERVA BIOLÓGICA DE PEDRA TALHADA

Superfamília Stenopelmatoidea

Família Anostostomatidae

A família Anostostomatidae foi dividida em sete subfamílias, entre as quais somente Lutosinae tem gêneros representados no Brasil: *Lutosa* com quatro espécies (6.6.6.5), *Neolutosa* com uma espécie e *Apotetamenus* com três. Espécies da subfamília Lutosinae são facilmente identificáveis pelo seu contorno dorsal curvado em vista lateral, bem como pelo tegumento brilhante e pela ausência de asas nos dois sexos; a maioria das espécies tem hábitos noturnos, sendo facilmente encontradas em dias chuvosos ou ambientes úmidos; podem ser predadoras de outros insetos e possuem mandíbulas capazes de perfurar a pele humana; durante o dia permanecem escondidas embaixo de troncos ou pedras, na serrapilheira, ou em tocas cavadas por elas mesmas.



6.6.6.5. Fêmea adulta de *Lutosa* sp. com ovipositor marrom escuro e curvado para cima.

Família Tettigoniidae

A maioria das espécies desta família é de cor verde (6.6.6.6), o que justifica o nome popular de esperanças; porém, a diversidade de *habitus* e cores é muito mais ampla. A família é a maior dentro dos Ensifera, com aproximadamente 6.000 espécies conhecidas no mundo. Na Reserva foram observadas espécies das subfamílias Phaneropterinae, Pseudophyllinae e Listrosclidinae. No entanto, com certeza devem existir também espécies de Conocephalinae e Meconematinae.



6.6.6.6. *Parableta* sp.

Subfamília Phaneropterinae

Com cerca de 2.000 espécies, Phaneropterinae é a maior família de tettigonídeos; quase inteiramente fitófagas (6.6.6.7), estão presentes nas florestas das regiões tropicais e subtropicais, ainda que muitas



6.6.6.7. *Steirodon stalii*.

ocorram em vegetação de cerrado e em regiões semi-áridas; boa parte das espécies mimetiza galhos, líquens (6.6.6.8) ou folhas (6.6.6.9); a oviposição é feita no interior de talos jovens, e em algumas espécies no interior das folhas, penetrando o ovipositor pela borda das mesmas.



6.6.6.8. Phaneropteridae, *Lichenomorphus* sp.



6.6.6.9. *Pycnopalpa* sp.

Subfamília Pseudophyllinae

É a segunda família em número de espécies descritas, são de tamanho moderado até muito grande e vivem em florestas tropicais; são fitófagas, mas algumas podem ser predadoras. Ainda que muito pouco seja conhecido sobre a biologia desses insetos, a maioria mimetiza folhas, e às vezes apresentam desenhos que imitam manchas semelhantes a fungos ou líquens (6.6.6.9); os cantos de chamado de muitas das espécies são audíveis durante a noite.

Subfamília Listroscelidinae

Pouco mais de 100 espécies de Listroscelidíneos foram descritas no mundo, nove gêneros são conhecidos em território brasileiro, com um total de 22 espécies; algumas são pequenas e delicadas, porém outras são maiores e apresentam aspecto imponente devido a cabeça muito grande comparada com o tamanho do corpo, e as mandíbulas enormes. Possuem de 5 a 7 espinhos grandes e curvos em cada margem ventral das tíbias anteriores, os fêmures anteriores também estão armados com fortes espinhos que são utilizados para capturar as presas. A força das mandíbulas é enorme, podendo perfurar a pele quando coletados com as mãos. Na Reserva habita uma espécie que possivelmente deva ser descrita e classificada num gênero novo (6.6.6.10).



6.6.6.10. Tettigoniidae, Listroscelidinae, Indet. 1 (gen. nov.).

Superfamília Grylloidea

Aproximadamente 5.000 espécies de Grylloidea foram descritas no mundo e são conhecidas como grilos e paquinhãs; apresentam tamanho bastante variado, desde 1,5 mm em alguns mirmecofídeos até 60 mm em espécies do gênero *Brachytrupes*. As antenas são geralmente finas e delicadas e mais compridas que o corpo, exceto em Gryllotalpidae, que possuem as antenas curtas; os tarsos apresentam três tarsômeros e a tíbia anterior possui órgãos timpânicos; as tégminas estão dispostas horizontalmente sobre o dorso do corpo, e dobradas lateralmente cobrindo parte do tórax e do abdômen; o órgão estridulador ou "pars stridens" consiste em uma fileira de dentes presentes na tégmina direita e uma palheta na margem interna da tégmina

esquerda; as fêmeas carecem de órgão estridulador; a grande maioria das espécies vive em regiões tropicais e subtropicais e ocupam diferentes ambientes, desde desertos, regiões de cerrado, savanas até terrenos úmidos e florestas. No solo podem viver em galerias por eles construídas, ou protegidas sobre pedras, troncos e cortiças das árvores; são tipicamente onívoros, mas cada espécie tem suas preferências na alimentação.

Família Gryllidae

Subfamília Trigonidiinae

São grilos pequenos, de aproximadamente 1 cm de comprimento e que contrariamente a grande maioria dos grilos, desenvolvem intensa atividade diurna, estridulando e se movimentando ativamente na vegetação, e com algumas de suas espécies apresentando cores vivas; boa parte das espécies brasileiras pertence ao gênero *Anaxipha*, de distribuição mundial, e que abrange aproximadamente 25% das espécies conhecidas. Cerca de dez espécies desse gênero foram descritas para o território brasileiro, embora o número total de espécies deva ser muito superior. Seis gêneros foram citados para o Brasil, abrangendo um total de 20 espécies. No estado atual do conhecimento está representada na Reserva por uma espécie (6.6.6.11).



6.6.6.11. Gryllidae, Trigonidiinae.

Subfamília Gryllinae

Cerca de 100 gêneros e 1.200 espécies de Gryllinae são conhecidas no mundo; apresentam tamanhos variáveis e coloração de preto a marrom; habitam

preferencialmente o solo em locais abertos, como campos e pastagens, mas também podem ocorrer em florestas; são muito comuns em ambientes urbanos sendo representados nesses locais pelos gêneros *Gryllus* (6.6.6.12) e *Anurogryllus*, bem conhecidos pelo canto estridente, o primeiro em forma de chirp e o outro emitindo um trill contínuo; os machos de *Anurogryllus* estridulam na entrada da toca que cavam no solo e desenvolvem diferentes táticas para não serem localizados através do som por espécies de moscas da família Tachinidae, que os parasitam depositando uma larva no seu abdômen; algumas espécies formam uma pequena depressão na entrada da toca para que o som seja propagado para cima, uma vez que as fêmeas os localizam voando, outros giram o corpo constantemente enquanto cantam para desorientar o possível inimigo. Por esta razão é uma tarefa árdua para o entomólogo a localização dos espécimes pelo som, salvo que se usem microfones direcionais.



6.6.6.12. Gryllinae, fêmea adulta de *Gryllus* sp.

Subfamília Phalangopsinae

Phalangopsinae está representada no Brasil por cerca de 60 espécies descritas; algumas são popularmente conhecidas como grilos-aranha ou grilos-de-caverna, embora nem todos apresentem essas características. A grande maioria de suas espécies tem atividade noturna, permanecendo durante o dia escondidas sobre a cortiça ou em buracos nos troncos, ou em meio à serrapilheira (6.6.6.13). As florestas são muito ricas em falangopsídeos, mas algumas espécies podem ser coletadas em campos, cerrados ou mesmo em ambientes antropizados.



6.6.6.13. Gryllidae, Phalangopsinae.

Subfamília Eneopteridae

As espécies pertencentes aos gêneros *Tafalisca*, *Amblyrhexus*, *Ligypterus*, *Eneoptera*, *Diatrypa*, *Picinguaba* e *Neometrypus* são facilmente encontrados em todos os estratos da vegetação nas florestas brasileiras; a espécie mais abundante tanto em florestas como em regiões de cerrado e ambientes antropizados é a *Eneoptera surinamensis* (6.6.6.14, 6.6.6.15), sendo uma das primeiras espécies a colonizar áreas desmatadas em regeneração, e muito frequente nas bordas florestais.



6.6.6.14. Fêmea ninfa de *Eneoptera surinamensis*.



6.6.6.15. Fêmea adulta de *Eneoptera surinamensis*.

259

Família Gryllotalpidae

Gryllotalpidae são grilos adaptados a hábitos fóssores, conhecidos popularmente como paquinhas; as pernas estão modificadas para cavar, principalmente o par anterior que possui coxas muito grandes; o trocânter e o fêmur possuem apófises ventrais em forma de lâminas e os espinhos tibiais e tarsais estão modificados de modo a formar processos laminares aptos a cavar galerias no solo (6.6.6.16); passam a maior parte da vida em túneis superficiais, em solos arenosos e úmidos na beira de rios e lagoas, saindo durante a noite para acasalar e se movimentar voando até distâncias razoáveis; alimentam-se de material orgânico, raízes e pequenos animais que encontram durante a escavação dos túneis.



6.6.6.16. Gryllotalpidae, *Scapteriscus* sp. (paquinha).

Subordem Caelifera

A subordem Caelifera é representada pelos gafanhotos, que geralmente são de hábitos diurnos, mas muitas atividades como alimentação, acasalamento e muda são realizadas à noite. Preferem ambientes abertos, embora muitas espécies ocorram em florestas.

Superfamília Eumastacoidea Família Eumastacidae

Os eumastacídeos são facilmente reconhecidos, pois quando em repouso, as pernas posteriores ficam com as articulações fêmuro-tibiais em posição aberta, característica comum a todas as espécies (6.6.6.17). Pouco se conhece sobre a biologia desses insetos, mas no caso de *Daguerreacris tandiliae* (espécie não observada na Reserva até agora), exemplares foram observados alimentando-se de folhas de samambaia (MESA, 1984), talvez uma condição primitiva dentre as espécies da subordem Caelifera.



6.6.6.17. Eumastacidae.

Superfamília Proscopiodea Família Proscopiidae

Os proscopídeos, bichos-pau ou taquarinhas apresentam o corpo muito alongado, podendo atingir em algumas espécies mais de 15cm de comprimento; mimetizam gravetos secos, possuindo a cabeça alongada e pontuda; as antenas são curtas e os olhos proeminentes (6.6.6.18); seu grau de mimetismo dificulta em demasia sua localização; geralmente são diurnos e se deslocam lentamente para evitar que sejam percebidos, se isso ocorrer, podem saltar para fugir com relativa eficiência.



6.6.6.18. Proscopiidae, (bicho-pau ou taquarinha).

Superfamília Pyrgomorphoidea Família Pyrgomorphidae

Somente quatro gêneros de Pyrgomorphidae (6.6.6.19) são conhecidos na região Neotropical, *Algete*, *Minorissa* e *Omura*, estão presentes no território brasileiro; são de tamanho moderado, corpo fusiforme e comprimido dorsoventralmente, com cabeça em forma de cone e antenas achatadas na base. As espécies brasileiras têm sido coletadas em regiões semi-áridas do Nordeste, em cerrados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso, e no caso da espécie *Omura congrua*, em regiões de floresta amazônica e Mata Atlântica em vegetação baixa e aberta, perto do solo.



6.6.6.19. Pyrgomorphae.



6.6.6.21. *Tropidacris collaris*.

Superfamília Acridoidea

É a maior superfamília de Orthoptera, com o registro mundial de 10.000 espécies com aproximadamente 1.713 gêneros válidos (Eades et al., 2015). Acridoidea constitui uma superfamília da subordem Caelifera e difere dos restantes celíferos por possuírem um órgão auditivo, o órgão timpanal, localizado no primeiro segmento abdominal. Dentro desta superfamília destacam-se as famílias Romaleidae e Acrididae como as principais.

Família Romaleidae

Representa a mais diversificada família de acridoídeos endêmicos neotropicais, e conta entre seus integrantes com as espécies de maior tamanho, possuindo um colorido chamativo e brilhante nas asas posteriores. Dois gafanhotos romaleídeos gigantes foram identificados: *Tropidacris cristata grandis* (6.6.6.20) e *Tropidacris collaris* (6.6.6.21). Esses temíveis agentes de desfolhação da floresta medem em

média 15cm de comprimento e apresentam magníficas asas multicoloridas de verde, roxo e vermelho (6.6.6.22). A ninfa do *Tropidacris* é diferente do adulto, apresentando coloração alaranjada e preta, durante toda a fase de crescimento, elas se mantêm juntas formando grandes agregados (6.6.6.23). Quando perturbadas, se espalham rapidamente, confundindo os predadores. Esta família é dividida em duas subfamílias: Romaleinae (6.6.6.24) e Bactrophorinae. Dentro da subfamília Romaleidae espécies do gênero *Xyleus*, mais especificamente a espécie *Xyleus discoideus* apresenta as veias das asas posteriores mais desenvolvidas para a estridulação. A presença do espinho apical na face externa das tíbias posteriores constitui-se na principal característica, diferenciando-os dos gafanhotos da família Acrididae (GALLO et al., 1988).



6.6.6.20. *Tropidacris cristata grandis* adulto.



6.6.6.22. *Tropidacris cristata grandis*, destacando as asas posteriores.



6.6.6.23. Agregado de ninfas de *Tropidacris collaris*.

262



6.6.6.24. *Abila bolivari*.

Família Acrididae

Representa a mais numerosa e amplamente distribuída família de Acridoidea (Eades et al., 2015), sendo conhecidas aproximadamente 6.584 espécies válidas, e mais de 1.405 gêneros de acridídeos. Mais de 500 espécies ocorrem no Brasil, e a diversidade de formas, cores e tamanhos é muito grande, assim como a dos habitats, que são tão variáveis que podem corresponder desde lugares secos de caatinga até banhados.

Os membros da família Acrididae distinguem-se morfológicamente da família Romaleidae pela ausência do espinho apical nas tíbias posteriores (Gallo et al., 1988), sendo dividida em 10 subfamílias neotropicais: Melanoplinae, Proctolabinae, Copiocerinae, Leptysminae, Rhytidochrotinae, Ommatolampidinae (6.6.6.25), Cyrtacanthacridinae (6.6.6.3), Acridinae, Oedipodinae e Gomphocerinae (AMEDEGNATO, 1974).



6.6.6.25. *Abracris flavolineata*.

AGRADECIMENTOS

Como exímios conhecedores da natureza e guias de campo: Felino Pedro Celestino, Luis Batista de Freitas, Manoel Nunes de Farias (Dema) e Manoel Nazario (Mané). A Luis Batista de Freitas, Anita Studer, Felino Pedro Celestino, Christian Willig e Thomas Tschärner pelas contribuições fotográficas que representam um complemento valioso ao dos autores. A Nicolas Spitznagel pela concepção e realização gráfica. Agradecemos também pela ajuda nas identificações das espécies desse capítulo a MCT/CNPq/MMA/MEC/CAPES/FNDCT N° 47/2010 - Sistema Nacional de Pesquisa em Biodiversidade - SISBIOTA Brasil, FAPEMIG, Proc. 563360/2010-0 e processo 556871/2009-0, edital MCT/CNPq/FNDCT N° 19/2009 - projeto PROSET. A Associação Nordeste Reflorestamento e Educação pelos incentivos financeiros e ajuda de custos nas viagens e hospedagens. A todos os nossos amigos e colaboradores pelas contribuições diretas e indiretas.

ENDEREÇOS DOS AUTORES

LAURENT GODÉ, 127 ter, rue de la Colline, 54000 Nancy, France
laurent.gode@pnr-lorraine.com

EDISON ZEFA, Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Capão do Leão s/n, Pelotas, Brasil
edzefa@gmail.com

MARIA KÁTIA MATIOTTI DA COSTA, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Faculdade de Biociências - Departamento de Biodiversidade e Ecologia - Laboratório de Entomologia, Av. Ipiranga, 6681 - Partenon - Porto Alegre/RS, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil
katiamatotti@yahoo.com.br

JULIANA CHAMORRO-RENGIFO, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde 79070-900. Campo Grande, MS, Brasil
julianachamorro@gmail.com

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, R. D. 1961. Aggressiveness, territoriality and sexual behavior in field crickets (Orthoptera: Gryllidae). *Behaviour*: 130-223.

ALEXANDER, R. D. 1960. Animal sounds and communication. *In: Sound communication in Orthoptera and Cicadidae. Animal sounds and communication 7*: 38-92.

ALEXANDER, R. D. 1962a. Evolutionary change in cricket acoustical communication. *Evolution* 16(4): 443-467.

ALEXANDER, R. D. 1957a. Sound production in associated behavior in insects. *Ohio Journal of Science* 57(2): 101-113.

AMEDEGNATO, C. 1974. Les genres d'acridiens néotropicaux, leur classification par familles, sous-familles et tribus. *Acrida* 3 (3): 193-204.

AMEDEGNATO, C. 1977. *Étude des Acridoidea Centre et Sud Américains (Catantopinae, Sensu Lato) Anatomie des Genitalia, Classification, Repartition, Phylogenie*: 1-383. Thèse de Doctorat. Université Pierre et Marie, Paris, France.

AMEDEGNATO, C. & M. DESCAMPS. 1978. Evolution des populations d'Orthoptères d'Amazonie du Nord-Ouest dans les cultures traditionnelles et les formations secondaires d'origine anthropique. *Acrida* (9): 2-33.

BAILEY, W. J. 1991. *Acoustic behavior of insects*: 1-225. University Press, Cambridge, Great Britain

BAILEY, W. J. & J. RIDSDILL-SMITH. 1991. *Reproductive behavior of insects*: 1-339. Chapman & Hall, New York.

- BENTOS-PEREIRA, A. & E. LORIER. 1991. Acridomorfos acuáticos (Orthoptera, Acridoidea). I - Adaptações morfológicas. *Revista Brasileira de Entomologia* 35(3): 631-653.
- BROUGHTON, W. B. 1963. Acoustic Behaviour of Animals Method. In: BUSNELL, R. G. *Bio-acoustic terminology*: 824-910. Busnell, Amsterdam.
- BROUGHTON, W. B., M. J. SAMWAYS & D. B. LEWIS. 1975. Low-frequency sounds in the non-resonant songs of some bush crickets (Orthoptera, Tettigoniidae). *Entomologia experimentalis et applicata* 18(1): 44-54.
- BRUNER, L. 1916. South American Crickets, Gryllotalpoidea and Achetoidea. *Annals of the Carnegie Museum* 10(3-4): 344-428.
- CARBONELL, C. S., A. MESA & V. L. CONDOTTA 1980. Systematics and caryotype of the grasshopper genera *Omalotettix* and *Abracris*. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 132: 279-284.
- CHOPARD, L. 1968. Gryllidae. In: JUNK, W. *Orthoptera Catalogus ssp*: 215-500.
- CHOPARD, L. 1961. Les divisions du genre *Gryllus* basées sur l'étude de l'appareil copulateur (Orth: Gryllidae). *Revista Espanola de Entomologia* 37(3): 267-315.
- C. O. P. R. 1982. *The locust and grasshopper agricultural manual*: 1-690. Centre for Overseas Pest Research, London, 7.
- COSTA LIMA, A. 1938. *Insetos do Brasil*. 1^o Tomo: 1-470. Escola Nacional de Agronomia (Série Didática, 2), Rio de Janeiro.
- DESUTTER, L. 1987. Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidae (Orthoptera) et classification des genres Néotropicaux de Grylloidea. Première Partie. *Bulletin de la Société entomologique de France* 23(3): 213-239.
- DESUTTER, L. 1988. Structure et évolution du complexe phallique des Gryllidae (Orthoptera) et classification des genres Néotropicaux de Grylloidea. Deuxième Partie. *Annales de la Société entomologique de France* 24: 343-373.
- DESUTTER-GRANDCOLAS, L. 1995. Toward the knowledge of the evolutionary biology of phalangopsid crickets (Orthoptera: Grylloidea: Phalangopsidae): data, questions and evolutionary scenarios. *Journal of Orthoptera Research* 4: 163-75.
- DIRSH, V. M. 1961. A preliminary revision of the families and subfamilies of Acridoidea (Orthoptera, Insecta). *Bulletin of The British Museum of Natural History Entomology, Londres* 10(9): 351-419.
- DOHERTY, J. A. 1985a. Temperature coupling and "trade-off" phenomena in the acoustic communication system of the cricket, *Gryllus bimaculatus* (Gryllidae). *Journal of Experimental Biology* 114(0): 17-36.
- EADES, D. C., D. OTTE, M. M. CIGLIANO & H. BRAUN. 2015. Orthoptera Species File Online. Version 2.0/4.1. Available from: <http://Orthoptera.SpeciesFile.org> (accessed 12 June 2015).
- GALLO, D. O. NAKANO, S. SILVEIRA NETO, R. P. L. CARVALHO, G. C. BAPTISTA, E. BERTI FILHO, J. R. P. PARRA, R. A. ZUCCHI, S. B. ALVES, J. D. VENDRAMIN, L. C. MARCHINI, J. R. S. LOPES, & C. OMOTO. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*: 1-649. Agronômica Ceres. 2 ed. São Paulo.
- HUBER, F. T. E. MOORE, W. LOHER. 1989. *Cricket behavior and neurobiology*: 1-565. Cornell University Press. London.
- LEROY, Y. 1967. Gryllides et gryllacrides cavernicoles. *Annales de Spéléologie* 22(3): 659-679.
- LEROY, Y. 1979 *L'univers sonore animal*: 1-350. Gauthier-villars, Paris.
- MESA, A. & A. FERREIRA. 1978. The chromosomes of South American Eumastacids (Orthoptera, Eumastacidae) and discussion of the phylogeny of the family. *Acrida* 7: 157-163.
- MESA, A. 1960. Cariología de una nueva especie uruguaya del género *Scotussa* (Orthoptera, Catantopinae). *Revista de la Sociedad Uruguaya de Entomología* 4: 87-95.
- NUNES, A. L. 1996. *Aspectos ecológicos, ação predadora de *Phlugis teres* (De Geer, 1927) (Orthoptera-Tettigoniidae) e avaliação do seu potencial para o controle biológico de pragas*

em cultivares na várzea amazônica: 1-2014.
Tese de doutorado, Manaus.

OTTE, D. 1992. Evolution of cricket songs. *Journal of Orthoptera Research* 1: 25-49.

OTTE, D. 1994. Orthoptera species file 1. Crickets Grylloidea. *Journal of Orthoptera Research* 1: 1-120.

REHN, J. A. G. 1918. On Dermaptera and Orthoptera from South Eastern Brazil. *Transactions of the American Entomological Society* 40: 181-182.

SAUSSURE, H. 1878. de *Mélanges Orthoptérologiques: Tome II, fasc. 6 – Gryllides - 2ª parte*, Genève, Bale, Lyon. 506-837. H. Georg Libraire.

SAUSSURE, H. 1897. Fam. Gryllidae. *Biologia Centrali-Americana. Insecta. Orthoptera* 1: 198-284.

SNODGRASS, R. E. 1935. *Principles of insect morphology: 1-667*. Third Impression. New York and London.