

nome comum: grilo-toupeira de asas curtas

nome científico: *Neoscapteriscus abbreviatus* (Scudder) (Insecta: Orthoptera: Gryllotalpidae)

nome comum: grilo toupeira do sul

nome científico: *Neoscapteriscus borellii* (Giglio-Tos) (Insecta: Orthoptera: Gryllotalpidae)

nome comum: grilo-toupeira-tawny

nome científico: *Neoscapteriscus vicinus* (Scudder) (Insecta: Orthoptera: Gryllotalpidae)

[Introdução](#) - [Distribuição](#) - [Ciclo de vida e descrição](#) - [Plantas hospedeiras](#) - [Danos](#) - [Inimigos naturais](#) - [Gestão](#) - [Referências selecionadas](#)

Introdução ([voltar ao início](#))

Três espécies de grilos-toupeira foram introduzidas inadvertidamente no sudeste dos Estados Unidos por volta de 1900 e causaram sérios danos às plantas. As espécies introduzidas são: o grilo-toupeira de asas curtas, *Neoscapteriscus abbreviatus* (Scudder); o grilo toupeira do sul, *Neoscapteriscus borellii* (Giglio-Tos); e o grilo-toupeira, *Neoscapteriscus vicinus* (Scudder). Estes não são os únicos grilos-toupeira encontrados na América do Norte, mas são os mais prejudiciais. Por exemplo, uma espécie nativa, o grilo-toupeira do norte, *Neocurtilla hexadactyla* (Perty), é amplamente distribuída nos estados do leste, a oeste, até cerca de Dakota do Sul e Texas, e incluindo o sul de Ontário, mas não é uma praga. O grilo-toupeira europeu, *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus), foi introduzido da Europa nos estados do nordeste, mas é de menor importância. Changa, *Neoscapteriscus didactylus* (Latreille), invadiu Porto Rico vindo da América do Sul antes de 1800 e causou danos consideráveis às plantações nesta ilha, mas não ocorre em nenhum outro lugar dos Estados Unidos.



Figura 1. Grilo-toupeira adulto de asas curtas, *Neoscapteriscus abbreviatus* (Scudder). Fotografia de Paul M. Choate, Universidade da Flórida.



Figura 2. Grilo-toupeira-do-sul adulto, *Neoscapteriscus borellii* (Giglio-Tos). Fotografia de Paul M. Choate, Universidade da Flórida.



Figura 3. Cirquete-toupeira-amarelada adulta, *Neoscapteriscus vicinus* (Scudder).
Fotografia de Paul M. Choate, Universidade da Flórida.

Uma chave de identificação gráfica está disponível no site [da Mole Crickets](#) . Este site também contém informações detalhadas sobre biologia, distribuição, danos, gerenciamento (incluindo controles biológicos) do grilo-toupeira e tutoriais de treinamento.

Distribuição ([voltar ao topo](#)).

O grilo-toupeira-de-asa-curta foi observado pela primeira vez em Tampa, Flórida, em 1899, mas introduções separadas foram descobertas perto de Miami em 1902 e Brunswick, Geórgia, em 1904. O grilo-toupeira-do-sul foi introduzido de forma semelhante nos principais portos marítimos, começando com Brunswick em 1904, e seguido por Charleston, Carolina do Sul em 1915, depois Mobile, Alabama em 1919, e finalmente Port Arthur, Texas em 1925. O grilo-toupeira-fulvo, *Neoscapteriscus vicinus* Scudder, foi observado pela primeira vez em Brunswick, Geórgia, em 1899. A origem desses grilos é incerta, mas Argentina e Uruguai são fontes prováveis porque ocorrem nessas áreas do sul da América do Sul.

Nos anos desde a introdução nos Estados Unidos, o *Neoscapteriscus* spp. expandiram suas gamas, mas diferem consideravelmente em sua distribuição atual. O grilo-toupeira de asas curtas, que não voa, permanece bastante confinado aos locais de introdução no sul da Flórida e no sul da Geórgia-nordeste da Flórida, embora também ocorra em Porto Rico e nas Ilhas Virgens. Foi redistribuído no sul da

Flórida, mas é amplamente encontrado nas áreas costeiras. Em contraste, o grilo-toupeira do sul é agora encontrado da Carolina do Norte ao Arizona, incluindo as regiões do norte da Geórgia e do Alabama e toda a península da Flórida e norte do México. Recentemente, foi detectado na Califórnia (Dillman et al. 2014). O grilo-toupeira-amarelado é um tanto intermediário em sua propagação; ocorre da Carolina do Norte à Louisiana e em toda a Flórida, mas até agora permanece restrito à planície costeira do sul.

Ciclo de vida e descrição [\(voltar ao topo\)](#)

O grilo toupeira do sul e o fulvo são bastante semelhantes em aparência e biologia. A maturidade é atingida pelas ninfas que passam o inverno em abril, e os ovos são produzidos nessa época, geralmente em abril-maio. Após a eclosão, as ninfas ocorrem até agosto. A partir de agosto ou setembro, alguns adultos são encontrados, mas a hibernação ocorre tanto na fase ninfal quanto na fase adulta. Uma única geração por ano é normal, embora no sul da Flórida haja duas gerações de grilos-toupeira do sul e um pico extra de voo adulto no verão, resultando em voos de primavera, verão e outono das duas gerações (Walker et al. 1983).). Tanto nos grilos-toupeira do sul quanto nos grilos-toupeiras, a emergência dos adultos ocorre mais cedo no sul da Flórida do que no norte da Flórida.

O grilo-toupeira de asas curtas difere na aparência por causa das asas curtas, mas também no comportamento porque não tem canto de chamada e as asas curtas o tornam incapaz de voar. Como é o caso do grilo-toupeira do sul e do fulvo, os ovos podem ser depositados em abril-maio, mas no sul da Flórida, o grilo-toupeira de asas curtas pode produzir ovos durante todo o ano.

Ovos: Os ovos são depositados em uma câmara no solo adjacente a um dos túneis. A câmara é construída a uma profundidade de 5 a 30 cm abaixo da superfície do solo. Normalmente mede de 3 a 4 cm de comprimento, largura e altura. Os ovos são ovais a em forma de feijão e inicialmente medem cerca de 3 mm de comprimento e 1,7 mm de largura. Os ovos aumentam de tamanho à medida que absorvem água, eventualmente atingindo um comprimento de cerca de 3,9 mm e uma largura de 2,8 mm. A cor varia de cinza a acastanhado. Os ovos são depositados em um aglomerado solto, geralmente numerando de 25 a 60 ovos. A duração do estágio do ovo é de 10 a 40 dias. A fecundidade total não é certa, mas mais de 100 ovos foram obtidos de uma única fêmea, e o número médio de ninhadas de ovos produzidas por fêmea é 4,8 (Hayslip 1943).



Figura 4. Ovos do grilo-toupeira-de-asa-curta, *Neoscapteriscus abbreviatus* (Scudder).
Fotografia de Lyle J. Buss, Universidade da Flórida.

Ninfas: Os filhotes são esbranquiçados inicialmente, mas escurecem em 24 horas. Eles podem consumir a casca do ovo ou canibalizar os irmãos, mas logo cavam até a superfície do solo. Os estágios juvenis se assemelham aos adultos, mas têm asas pouco desenvolvidas. O número de instares é variável, provavelmente de oito a 10 (Hudson 1987). Ninfas e adultos criam extensos sistemas de túneis subterrâneos, geralmente dentro dos 20 a 25 cm superiores do solo. Quando o solo está úmido e quente, eles fazem túneis logo abaixo da superfície, mas os grilos fazem túneis mais profundos se o tempo ficar mais frio ou o solo secar. Eles vêm à superfície para forragear durante a noite, geralmente aparecendo logo após o anoitecer se o tempo estiver favorável.

Adultos: Os grilos-toupeira têm patas dianteiras peculiares e alargadas, usadas para cavar o solo. Os foretibiae têm grandes projeções em forma de lâmina, chamadas dactílos, e o número e a disposição dos dactílos são usados para distinguir entre as espécies. Esses grilos possuem antenas mais curtas que seus corpos. As fêmeas não possuem um ovipositor distinto. Ambos os sexos possuem cercos alongados na ponta do abdômen. O macho produz um canto de cortejo que atrai as fêmeas; eles normalmente ligam durante a noite. Com exceção do grilo-toupeira de asas curtas, o macho amplia a entrada de sua toca, formando uma abertura em forma de chifre, em preparação para o chamado. Isso

aumenta o volume da chamada e permite que as fêmeas voadoras localizem os machos. O acasalamento ocorre dentro da toca do macho, após o qual a toca pode ser usurpada pela fêmea.



Figura 5. Um grilo-toupeira adulto, *Neoscapteriscus vicinus* (Scudder), mostrando a morfologia típica do grilo-toupeira. Desenho de Susan Wineriter, Universidade da Flórida.

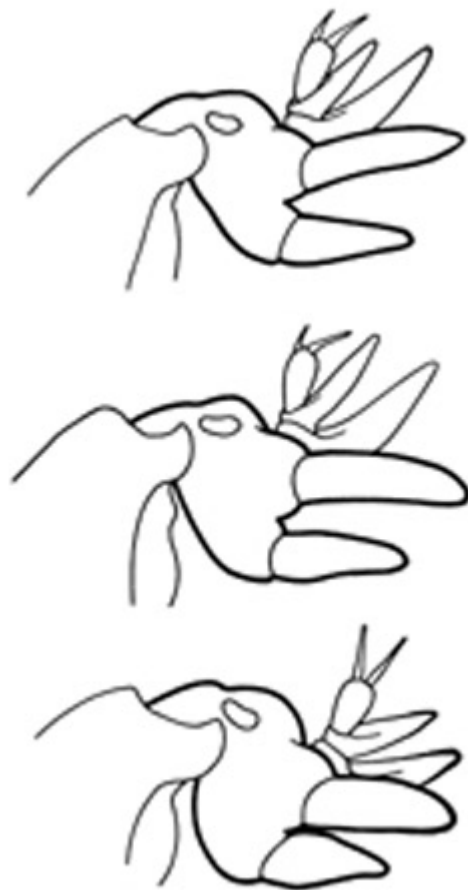


Figura 6. Diferença na forma dos dactílos de três espécies de grilo-toupeira: grilo-toupeira de asas curtas, *Neoscapteriscus abbreviatus* (topo); grilo toupeira do sul, *Neoscapteriscus borellii* (meio); e o grilo-toupeira, *Neoscapteriscus vicinus* (parte inferior). Desenhos de Susan Wineriter, Universidade da Flórida.

O grilo-toupeira de asas curtas tem asas anteriores mais curtas que o pronoto. As asas anteriores cobrem as asas traseiras, que são minúsculas. O corpo é principalmente de cor esbranquiçada ou castanha, embora o pronoto seja manchado de marrom com manchas mais escuras. Além disso, o abdômen é marcado com uma fileira de manchas grandes dorsalmente e manchas menores dorsolateralmente. Esses grilos medem de 22 a 29 mm de comprimento. Os dois dactílos nas foretíbias são ligeiramente divergentes e separados na base por um espaço igual a pelo menos metade da largura

basal de um dátilo. O grilo-toupeira de asas curtas não emite nenhum canto, produzindo apenas um som fraco de 1 a 5 pulsos durante o namoro.

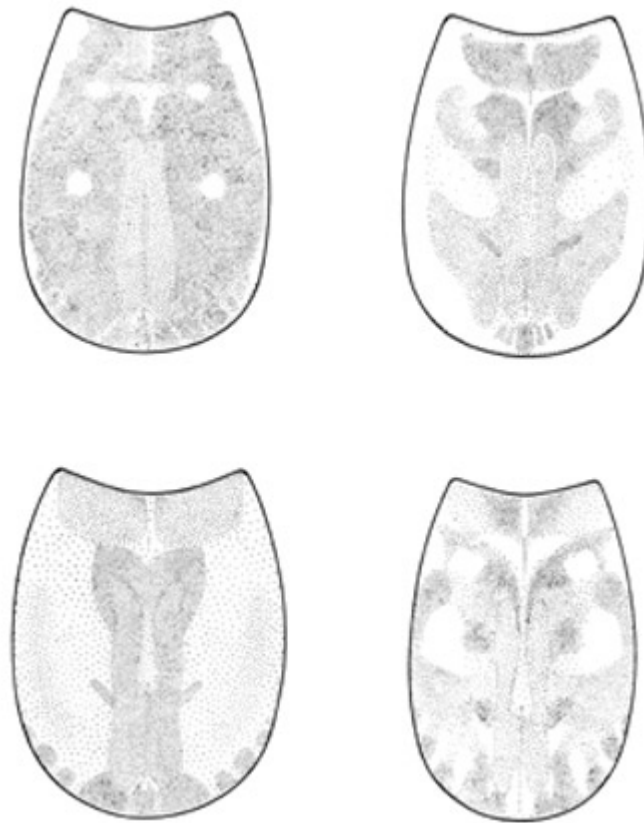


Figura 7. Diferenças típicas no padrão de pigmentação no pronoto de três espécies de grilo-toupeira: grilo-toupeira-do-sul, *Neoscapteriscus borellii* (superior esquerdo e direito); grilo-toupeira-fulvo, *Neoscapteriscus vicinus* (inferior esquerdo); grilo-toupeira-de-asa-curta, *Neoscapteriscus abbreviatus* (inferior direito). Desenhos de Susan Wineriter, Universidade da Flórida.



Figura 8. Três espécies de grilo-toupeira: grilo-toupeira de asas curtas, *Neoscapteriscus abbreviatus* (esquerda); grilo-toupeira-fulvo, *Neoscapteriscus vicinus* (centro); grilo-toupeira-do-sul, *Neoscapteriscus borellii* (direita). Fotografia de Lyle J. Buss, Universidade da Flórida.

O grilo-toupeira-do-sul tem asas traseiras longas que se estendem além da ponta do abdômen. As asas anteriores são mais longas que o pronoto, cerca de dois terços do comprimento do abdômen. Elas são largas e arredondadas nas pontas. Este grilo é marrom, com a superfície dorsal do pronoto frequentemente bem escura. Assim como no grilo-toupeira-de-asa-curta, no grilo-toupeira-do-sul os dois dácilos nas tíbias anteriores são separados na base por um espaço igual a pelo menos metade da largura basal de um dácilo. Assim, os grilos-toupeira-de-asa-curta e os fulvos são separados pelo comprimento da asa. O grilo-toupeira-do-sul produz um canto de chamada que consiste em um trinado de toque baixo a cerca de 50 pulsos por segundo. Geralmente é emitido durante as primeiras duas horas após o pôr do sol.

O grilo-toupeira-tawny é bem parecido com o grilo-toupeira-do-sul na aparência geral, com asas dianteiras moderadamente longas e asas traseiras longas, um corpo marrom-amarelado e um pronoto escuro. Ele pode ser distinguido do grilo-toupeira-do-sul pela forma dácila. Os dácilos tibiais estão quase se tocando na base, separados por menos da metade da largura basal de um dácilo. Assim, distinguimos as duas espécies de asas longas pelo espaçamento dos dácilos. O grilo-toupeira-tawny produz um trinado nasal alto a cerca de 130 pulsos por segundo durante os primeiros 90 minutos após o pôr do sol.

Resumos da história de vida do grilo-toupeira são fornecidos por Worsham e Reed (1912), Thomas (1928), Hayslip (1943) e Walker (1984), embora a biologia do grilo-toupeira de asas curtas esteja mal documentada. As chaves para os grilos-toupeira da América do Norte e do Caribe são fornecidas por Nickle e Castner (1984).

Plantas hospedeiras ([Voltar ao topo](#))

Embora normalmente considerados pragas de grama e forragem, os grilos-toupeira são onívoros, alimentando-se tanto de material animal quanto vegetal. Vários estudos indicaram que, quando fornecido com grama ou coletado em habitats dominados por grama, o grilo-toupeira do sul é menos prejudicial do que o grilo-toupeira-amarelado. O grilo-toupeira do sul se alimenta principalmente de outros insetos, enquanto o grilo-toupeira-amarelado é principalmente herbívoro (Matheny 1981, Matheny et al. 1981, Walker e Ngo 1982). O grilo-toupeira de asas curtas também danifica a grama, mas devido ao seu alcance limitado, a quantidade de dano geralmente não é grande. Tanto os grilos fulvos quanto os grilos-toupeira do sul estão associados aos campos de tomate e morango na Flórida (Schuster e Price 1992). Entre outras hortaliças relatadas como prejudicadas estão beterraba, repolho, melão, cenoura, couve-flor, couve, berinjela, couve, alface, cebola, pimentão, batata, espinafre, batata doce, tomate e nabo. Outras plantas danificadas incluem chufa, amendoim, morango, cana-de-açúcar, tabaco e flores como coleus, crisântemo e gipsófila. Entre as gramíneas, a grama bahia e a grama Bermuda são comumente feridas pelo grilo-toupeira, enquanto a grama Santo Agostinho e a grama Bermuda são preferidas pelo grilo-toupeira de asas curtas. Os grilos-toupeira também se alimentam de ervas daninhas, como a caruru, *Amaranthus* spp.

Danos ([voltar ao topo](#))

Os grilos geralmente danificam mudas, alimentando-se acima do solo de folhagens ou tecido do caule, e abaixo do solo de raízes e tubérculos. O anelamento dos caules de plantas jovens na superfície do solo é uma forma comum de lesão, embora as plantas jovens sejam às vezes cortadas e puxadas para baixo do solo para serem consumidas. Danos adicionais a plantas pequenas são causados por tunelamento na superfície do solo, o que pode desalojar mudas ou fazer com que elas sequem. O grilo-toupeira do sul causa muito mais danos por tunelamento do que o grilo-toupeira-fulvo.



Figura 9. Túneis formados por grilos-toupeiras escavando perto da superfície do solo.
Fotografia de WC Adlerz, Universidade da Flórida.

As gramíneas diferem em suscetibilidade a ferimentos. Bahiagrass e bermudagrass são especialmente feridos por grilos-toupeira, sejam cultivados como grama ou como forragem, embora não esteja claro se é mais atraente para os grilos ou mais facilmente danificado. St. Augustinegrass parece tolerar ferimentos por causa de seu hábito de crescimento denso, mas também é ferido às vezes. Centipedegrass e zoysiagrass são feridos com pouca frequência.

Inimigos naturais ([Voltar ao topo](#)).

Poucos inimigos naturais dos grilos-toupeira *Neoscapteriscus* spp. existem naturalmente na América do Norte. Entre os inimigos naturais estão anfíbios como sapos, *Bufo* spp.; pássaros como grouse-canadenses, *Grus canadensis*; e mamíferos como tatus, *Dasypus novemcinctus*. Eles, e os poucos insetos predadores que atacam grilos, como besouros-tigres (Coleoptera: Cicindelinae), não são eficazes. Portanto, vários inimigos naturais foram introduzidos da América do Sul (Parkman et al. 1996). Um parasitoide introduzido é *Larra bicolor* Fabricius (Hymenoptera: Crabronidae), que foi importado da Bolívia em 1981 e estabelecido no sul e norte da Flórida, mas parece ser limitado pela disponibilidade de fontes adequadas de alimento para adultos (néctar de flores) na Flórida (Frank et al. 1995). O plantio de um hospedeiro alimentar adulto favorito, a flor silvestre *Spermacoce* spp., ajuda as vespas *Larra* a sobreviver e atacar os grilos-toupeira. Um nematoide entomopatogênico, *Steinernema scapterisci* Nguyen e Smart, foi introduzido do Uruguai em 1985 (Nguyen e Smart 1992). É específico para grilos-toupeira, persiste prontamente sob as condições ambientais da Flórida e é disperso por grilos. Coletas de campo mostram consistentemente níveis de infecção de 10% ou mais (Parkman et al. 1993a&b, Parkman e Smart 1996), e os grilos infectados morrem em 12 dias. Outro parasitoide *Ormia depleta* (Wiedemann) (Diptera: Tachinidae), que foi importado do Brasil em 1988, é atraído pelos chamados dos grilos-toupeira machos. Sua liberação resultou em redução de ferimentos de grilos-toupeira no sul da Flórida (Frank et al. 1996). O declínio acentuado na abundância média de grilos-toupeira na Flórida é atribuído aos efeitos combinados desses inimigos naturais, mas os grilos continuam capazes de causar danos sob certas condições. Outras espécies de nematoides, bem como fungos, às vezes são comercializados para supressão de grilos-toupeira e podem fornecer alívio temporário de ferimentos de grilos-toupeira, mas são uma solução temporária. Ao contrário dos outros inimigos naturais mencionados aqui, eles não persistem uma vez aplicados.

Gestão [\(voltar ao topo\)](#)

Amostragem. Vários métodos foram desenvolvidos para estimar as populações de grilo-toupeira. Uma técnica comumente usada, mas não particularmente confiável, é a avaliação da densidade populacional pela frequência de escavação de túneis na superfície do solo. A construção de túneis é afetada pelos níveis de umidade do solo e é mais apropriada para ninfas. A capacidade de detectar túneis é seriamente afetada pela quantidade de vegetação, portanto, embora a abertura de túneis possa ser facilmente detectada em lavouras e gramados e pastagens baianas, a abertura de túneis não é realmente discernível em St. Augustinegrass. Uma abordagem mais consistente, mas trabalhosa, para estimar a abundância de ninfas e adultos é lavar com uma solução aquosa de sabão para lavar louça a cerca de 0,5%. A lavagem do solo é afetada pelas condições de umidade do solo, com maior eficiência de extração à medida que o solo se aproxima da capacidade de campo (Hudson 1989).

Na grama, a recomendação usual para lavagem com sabão é aplicar 1,5 onças de sabão líquido para lavar louça em 2 galões de água com uma lata de aspersão para 4 pés quadrados de grama (60 ml de sabão em 7,6 litros de água para 0,4 m²). Se dois a quatro grilos-toupeira vierem à superfície do solo

dentro de três minutos após a aplicação da solução de sabão, justifica-se uma ação corretiva para reduzir o número de grilos-toupeira. A lavagem com solução inseticida de piretrina sinergizada é igualmente eficaz (Hudson 1988). Um aparelho de lavagem de solo também foi desenvolvido para separar os grilos do solo (Fritz 1983). As fêmeas adultas podem ser capturadas com armadilhas sonoras que usam sintetizadores eletrônicos de som para atrair os grilos para um dispositivo de captura, geralmente um grande funil.

Inseticidas. Formulações líquidas e granulares de inseticidas são comumente aplicadas ao solo para suprimir grilos-toupeira. Em alguns casos, a aplicação de inseticida deve ser seguida de irrigação porque o inseticida deve entrar na zona da raiz das plantas para ser mais eficaz, mas este é um requisito específico do inseticida, então o rótulo do inseticida deve ser lido cuidadosamente para instruções de aplicação. Formulações de isca também são úteis. Várias iscas provaram ser eficazes, mas a maioria contém farelo de trigo, farelo de semente de algodão ou algum outro produto de grãos mais 2-5% de tóxico. A adição de 5 a 15% de água e 2 a 5% de melaço à mistura de grãos-tóxicos às vezes é recomendada (Thomas 1928, Walker 1984). Os grilos-toupeira se alimentam à noite, então as iscas devem ser aplicadas no início da noite. As iscas são incompatíveis com irrigação e chuva.

Práticas culturais. A maior parte dos danos nos transplantes de vegetais ocorre em plantas pequenas, por isso a colocação de plantas maiores é sugerida como uma estratégia para evitar danos (Schuster e Price 1992). Os grilos podem invadir rapidamente terras agrícolas que foram fumigadas ou de outra forma limpas de grilos, portanto, é desejável o isolamento das fontes de grilos ou o plantio em grandes blocos de terra com proporcionalmente pouca borda (Poe 1976). A melhor prática cultural para o manejo do grilo-toupeira na grama é mantê-lo nas condições mais saudáveis possíveis, permitindo que a grama se recupere das lesões causadas pelos grilos-toupeira. Isto implica o uso adequado de irrigação e fertilização, bem como uma altura de corte adequada.

Resistência da planta hospedeira. Esforços foram feitos para encontrar variedades de grama de grama e pasto que sejam resistentes ao ataque de grilos-toupeira. Se as variedades de grama contiverem propriedades antibióticas ou limitarem de outra forma as habilidades reprodutivas dos grilos-toupeira, isso pode se traduzir em menos grilos. Até agora, foram identificadas cepas que são razoavelmente tolerantes à alimentação ou que não são preferidas pelos grilos-toupeira, principalmente as seleções de grama de textura mais fina, mas uma melhoria considerável nessas gramíneas é necessária antes que elas possam afetar a biologia da população de grilos.

Controle biológico. O controle biológico de grilos-toupeira pode ser melhorado pela aplicação do nematoide entomopatogênico *Steinernema scapterisci* e possivelmente em menor grau por outros nematoides entomopatogênicos. Este nematoide pode ser comprado de fornecedores comerciais, pulverizado como uma suspensão em água no solo e é bastante persistente no solo. É mais eficaz quando aplicado a adultos do que quando aplicado a ninfas. Em áreas onde o parasitismo de grilos por

insetos é baixo, os parasitoides sul-americanos mencionados anteriormente em "inimigos naturais" podem ser introduzidos.

Os benefícios a longo prazo do grilo-toupeira biológicos em pastagens são bastante impressionantes. A análise econômica dos benefícios para os pecuaristas da Florida resultantes da introdução de organismos de controle biológico sugere uma poupança de 136 milhões de dólares num período de 10 anos (Mhina et al. 2016).

Referências selecionadas [\(voltar ao topo\)](#)

- Braman SK, Pendley AF, Carrow RN, Engelke MC. 1994. Resistência potencial em zoysiagrasses a grilos-toupeira-tawny (Orthoptera: Gryllotalpidae). Florida Entomologist 77: 301-305.
- Capinera JL. 2001. Manual de Pragas Vegetais. Imprensa Acadêmica, San Diego. 729 pp.
- Fowler HG. 1987. Comportamento de campo de *Euphasiopteryx depleta* (Diptera: Tachinidae): parasitoides de orientação fonotática de grilos-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus*). Journal of the New York Entomological Society 95: 474-480.
- Frank JH. 1994. Controle biológico de grilos-toupeira-praga. Páginas 343-352 Em Rosen D, Bennet FD, Capinera JL (eds.) Manejo de pragas nas regiões subtropicais. Controle Biológico - Uma Perspectiva da Flórida. Interceptação, Andover, Inglaterra.
- Frank JH, Parkman JP. 1999. Manejo integrado de pragas de grilos-toupeira com ênfase no sudeste dos EUA. Integrated Pest Management Review 4: 39-52.
- Frank JH, Walker TJ, Parkman JP. 1996. A introdução, estabelecimento e disseminação de *Ormia depleta* na Flórida. Controle Biológico 6: 368-377.
- Frank JH, Parkman JP, Bennett FD. 1995. *Larra bicolor* (Hymenoptera: Sphecidae), um agente de controle biológico de grilos-toupeira *Scapteriscus* (Orthoptera: Gryllotalpidae), estabelecido no norte da Flórida. Florida Entomologist 78: 619-623.
- Fritz GN. 1983. Uma técnica para separar grilos-toupeira do solo. Florida Entomologist 66: 360-362.
- Hayslip NC. 1943. Notas sobre estudos biológicos de grilos-toupeira em Plant City, Flórida. Entomologista da Flórida 26:33-46.
- Hudson WG. 1987. Variabilidade no desenvolvimento de *Scapteriscus acletus* (Orthoptera: Gryllotalpidae). Florida Entomologist 70: 403-404.
- Hudson WG. 1988. Amostragem de campo de grilos-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus*): uma comparação de técnicas. Entomologista da Flórida 71: 214-216.

- Hudson WG. 1989. Amostragem de campo e estimativa populacional do grilo-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae). Entomologista da Flórida 72: 337-343.
- Matheny Jr EL. 1981. Hábitos alimentares contrastantes de espécies de grilos-toupeira. Journal of Economic Entomology 74: 444-445.
- Matheny Jr EL, Tsedeke A, Smittle BJ. 1981. Resposta alimentar de ninfas de grilo-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus*) a gramíneas radiomarcadas com e sem alimentos alternativos disponíveis. Journal of the Georgia Entomological Society 16: 492-495.
- Mhina GJ, Leppla NC, Thomas MH, Solís D. 2016. Efetividade de custo do controle biológico de grilos-toupeira invasores em pastagens da Flórida. Biological Control 100: 108-115.
- Nickle DA, Castner JL. 1984. Espécies introduzidas de grilos-toupeira nos Estados Unidos, Porto Rico e Ilhas Virgens (Orthoptera: Gryllotalpidae). Annals of the Entomological Society of America 77: 450-465.
- Português Nguyen KB, Smart Jr GC. 1992. Ciclo de vida de *Steinernema scapterisci* Nguyen & Smart, 1990. Journal of Nematology 24: 160-169.
- Parkman JP, Smart Jr GC. 1996. Nematóides entomopatogênicos, um estudo de caso: introdução de *Steinernema scapterisci* na Flórida. Ciência e Tecnologia de Biocontrole 6: 413-419.
- Parkman JP, Frank JH, Nguyen KB, Smart Jr GC. 1993b. Dispersão de *Steinernema scapterisci* (Rhabditida: Steinernematidae) após aplicações inoculativas para controle de grilo-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae) em pastagens. Controle Biológico 3: 226-232.
- Parkman, JP, Frank JH, Walker TJ, Schuster DJ. 1996. Controle biológico clássico de *Scapteriscus* spp. (Orthoptera: Gryllotalpidae) na Flórida. Entomologia Ambiental 25: 1415-1420.
- Parkman JP, Hudson WG, Frank JH, Nguyen KB, Smart Jr GC. 1993a. Estabelecimento e persistência de *Steinernema scapterisci* (Rhabditida: Steinernematidae) em populações de campo de *Scapteriscus* spp. grilos-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae). Jornal de Ciência Entomológica 28: 182-190.
- Poe SL. 1976. Reinfestação de campos de tomate tratados por grilos-toupeira. Florida Entomologist 59: 88.
- Schuster DJ, Preço JF. 1992. Danos na alimentação de mudas e preferência de *Scapteriscus* spp. grilos-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae) associados a culturas hortícolas no centro-oeste da Flórida. Entomologista da Flórida 75: 115-119.
- Tomás WA. 1928. O grilo-toupeira porto-riquenho. Boletim dos Agricultores do USDA 1561. 8 pp.

- Walker TJ. 1982. Armadilhas sonoras para amostragem de voos de grilos-toupeira (Orthoptera: Gryllotalpidae: Scapteriscus). Florida Entomologist 65: 105-110.
- Walker TJ (ed.). 1985. Grilos-toupeira na Flórida. Boletim 846 da Estação Experimental Agrícola da Flórida. 54 pp.
- Walker TJ, Ngo D. 1982. Grilos-toupeira e gramíneas: danos por *Scapteriscus vicinus* , mas não por *S. acletus* (Orthoptera: Gryllotalpidae). Entomologista da Flórida 65: 300-306.
- Walker TJ, Reinert JA, Schuster DJ. 1983. Variação geográfica em voos de grilos-toupeira, *Scapteriscus* spp. (Orthoptera: Gryllotalpidae). Annals of the Entomological Society of America 76: 507-517.
- Worsham EL, Reed WV. 1912. O grilo-toupeira (*Scapteriscus didactylus* Latr.). Georgia Agricultural Experiment Station Bulletin 101. 263 pp.

Autores: John L. Capinera e Norman C. Leppla, Universidade da Flórida

Fotografias: Paul M. Choate, Lyle J. Buss e WC Adlerz, Universidade da Flórida

Web Design: Kay Weigel

Número de publicação: EENY-235

Data de publicação: setembro de 2001. Última revisão: julho de 2018.

Copyright Universidade da Flórida ~ Uma instituição de oportunidades iguais

Editora e coordenadora de criaturas em destaque: Dra. Elena Rhodes , Universidade da Flórida