



Adaptações úteis em uma armadilha de queda

Wilson Werner Koller¹
Laura Cristina Souza Castro²
Roberto Giolo de Almeida³

Resumo

Proposta de armadilha de queda (“pitfall trap”) contendo adaptações para aumentar a retenção de artrópodes terrestres (fauna epígea), que oferece proteção aos exemplares capturados, tanto contra a ação de predadores, quanto aos efeitos de inundações por chuvas torrenciais; que apresenta estabilidade no ambiente com um mínimo de distúrbios no seu entorno por ocasião de cada coleta. Essa armadilha é de simples confecção e baixo custo. A presente proposta tem por objetivo final sugerir uma padronização, especialmente, para a amostragem de indicadores biológicos do estado de conservação de ambientes naturais e aqueles submetidos a diferentes sistemas de cultivo.

Palavras-chave: Pitfall, macrofauna epígea, integração lavoura-pecuária-floresta.

Abstract

There is proposed a pitfall trap containing adaptations to increase the retention of terrestrial arthropods (epigeal fauna), which offers protection to the trapped specimens, both against the action of predators, and the effects of flooding by torrential rains; which presents stability in the environment with a minimum of disturbance in its surroundings at the time of each catch. This trap is simple to make and have a low cost. The present proposal has its final objective to suggest standardization, especially for the sampling of biological indicators of the conservation status of natural environments and those submitted to different farming systems.

Keywords: Pitfall, epigeous macrofauna, crop-livestock-forest integration.

¹ Biólogo, Doutor em Ciências – Entomologia, Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Av. Rádio Maia, 830, Campo Grande, MS, 79106-150. E-mail: wilson.koller@embrapa.br.

² Zootecnista, Mestrado em Zootecnia, Profissional Liberal, Rua José Amin Daher, número 115, Bairro Zequinha Amêndola, CEP 14781-264, Barretos, SP.

³ Engenheiro Agrônomo, Mestrado e Doutorado em Zootecnia – Forragicultura e Pastagens, Pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Av. Rádio Maia, 830, Campo Grande, MS, 79106-150.

Introdução

Armadilhas de queda ou de solo, tipo “pitfall”, conforme descritas por Aquino et al. (2006), são amplamente utilizadas em estudos com artrópodes terrestres. O conhecimento da diversidade e abundância desta fauna em determinado ecossistema constitui, entre outros interesses, importante instrumento na avaliação do estado de conservação que esse sistema se encontra. Assim, algumas espécies em particular têm sido utilizadas como indicadores biológicos, tanto em estudos sobre impactos ambientais de caráter negativo, quanto para aqueles voltados às ações de recuperação ou melhoria (CORREIA, 2002; BRUSSAARD et al., 2007).

Modelos de armadilhas de quedas

Com respeito à fauna de artrópodes terrestres, dependendo das informações que pretendemos obter, recorre-se a modelos específicos de acordo com o fim pretendido. Assim, existem armadilhas seletivas baseadas em diferentes iscas de atração e ou de disposição dessas iscas, e outras sem iscas, portanto não seletivas, nas quais a queda se dá por acaso. As adaptações podem ser as mais diversas. Existem, por exemplo, armadilhas protegidas com anteparos contra a ação de raios solares e a chuva. Outras possuem os recipientes de captura ou coletores cobertos ou não por uma tela com malhas de acordo com o tamanho máximo a ser capturado.

As armadilhas podem, ainda, conter líquido conservante ou não, dependendo do interesse em obter artrópodes vivos ou já mortos. Ao utilizar líquido, deve-se adicionar à água sabão líquido e formol a 3 %, conforme recomendado por Costa Silva et al. (2014). O sabão líquido quebra a tensão superficial da água de modo que os artrópodes capturados afundam rapidamente e não conseguem escalar o recipiente de captura.

A quantidade de formol acima recomendada é suficiente para conservar durante uma semana (intervalo recomendado entre as coletas), tanto organismos de tamanho diminuto, como aqueles com cerca de dois centímetros de comprimento. Contudo, quando são capturados indivíduos maiores a proteção será apenas externa, podendo iniciar a decomposição de dentro para fora. Em tais situações o odor exalado pela decomposição pode atuar como isca, em especial para artrópodes necrófagos, e alterar os

objetivos do estudo, necessitando-se a substituição do líquido por ocasião da reativação da armadilha.

Geralmente, segundo se constata na literatura sobre o assunto, têm sido utilizados recipientes plásticos com capacidade para 500 mL e, eventualmente, menores do que isso. Os recipientes podem, inclusive, possuir tampa com rosca, o que facilita o transporte da amostra ao laboratório. Isso implica na remoção dos recipientes de coleta ao final de cada captura, necessitando repetir todo o processo de instalação para a coleta seguinte. Ao proceder dessa maneira provocam-se distúrbios no solo e a vegetação próxima, alterando o ambiente local.

Outro problema, observado (KOLLER et al., 2007), ao utilizar recipientes com a capacidade acima mencionada é a vulnerabilidade à predação. Em vista da pequena profundidade destes coletores, os organismos capturados permanecem muito visíveis, por estarem próximos à superfície do solo (Figura 1). Quando ocorre predação por animais, tais como, aves e pequenos mamíferos silvestres, muitas vezes até as armadilhas são parcialmente danificadas ou destruídas. Em tais situações pode se fazer necessária a colocação de cercas de proteção, com arame farpado e/ou tela galvanizada com malhas grandes, de modo a evitar a aproximação dos predadores e de animais domésticos.

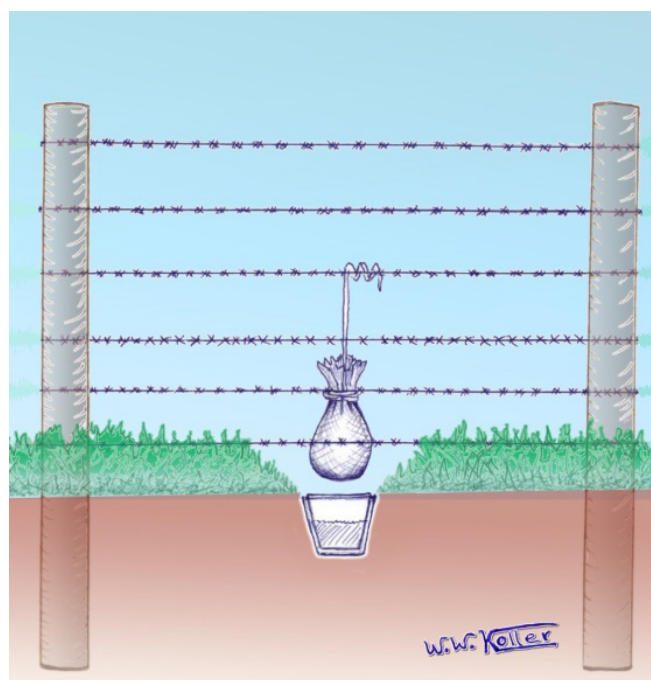


Figura 1. Vista esquematizada em perfil de armadilha tipo pitfall utilizada na captura de besouros rola-bosta (*Scarabaeidae*), conforme empregada por Koller et al. (2007), iscada com fezes bovinas suspensas por saco de tecido para mosquiteiro (filó) e recipientes duplos com capacidade para 500 mL, sendo que o recipiente inferior permanece no local durante todo o período de capturas. Cercas de proteção com 3 metros de lado.

Para contornar tal problema Monteiro et al. (2008) empregaram recipientes com diâmetro medindo 54 cm (Figura 2). De fato, os resultados obtidos por estes autores comprovaram a queda de maior quantidade, proporcionalmente, de espécimes pequenos do que havia sido observado com o uso da armadilha representada na Figura 1. Assim, para o estudo da entomofauna coprófaga, o diâmetro do recipiente de captura pode ser de grande importância, desde que se adote uma eficiente proteção contra predadores.



Figura 2. Armadilha de queda (tipo "pitfall trap") utilizada na captura de besouros rola-bosta (*Scarabaeidae*), conforme empregada por Monteiro et al. (2008), iscada com fezes bovinas suspensas por saco de tecido para mosquito (filó), utilizando como recipiente uma bacia plástica com 54 cm de diâmetro de abertura. A cerca de proteção deve possuir acesso, em um dos lados, para o recolhimento dos artrópodes capturados. Foto: Marco Antônio da Silva.

O fácil acesso de predadores ao material coletado em armadilhas rasas pode ter sido a motivação para que Silva (2011) utilizasse, em suas capturas, recipientes plásticos medindo 15 cm de altura e 10 cm de diâmetro. Contudo, o autor não discutiu porque utilizou tais medidas.

Entende-se que para diferentes artrópodes e ambientes de coleta, entre outros fatores, pode-se recorrer a diferentes adaptações e ou recursos específicos. Daí a grande quantidade de armadilhas pitfall modificadas ou adaptadas descritas na literatura. O termo pitfall é genérico e não pontual, por isso são denominados muitas vezes como "tipo pitfall". Todos os modelos visam melhorar a eficiência da captura à qual se propõe, contudo, tão importante quanto obter o máximo de eficiência é buscar modelos que possam ser utilizados de forma padronizada para estudos com o mesmo fim. De outro modo, qualquer comparação entre tais trabalhos fica distorcida.

Testando soluções para os problemas encontrados

Considerando as colocações e implicações acima efetuadas optou-se por avaliar possíveis adaptações para minimizar ou contornar alguns dos problemas apontados. A primeira delas foi um modo de evitar, a cada coleta, alterações ou distúrbios no ambiente junto às armadilhas. Para tanto, o solo foi escavado com o auxílio de uma cavadeira articulada (cavate), fazendo-se buracos com 26 centímetros de profundidade. Em seguida foi colocado um cilindro de PVC (policloreto de polivinila) rígido com aproximadamente 10,5 cm de diâmetro e 25 cm de comprimento. O recipiente coletor foi três centímetros mais curto do que o cilindro, ou seja, mediu 22 centímetros, de modo que ao instalar as armadilhas no campo o topo do coletor permaneceu abaixo do nível do solo, diminuindo a possibilidade dos artrópodes caírem no espaço entre o cilindro e o coletor (Figuras 3 e 4).

A finalidade desse cilindro foi de sustentar as paredes do buraco durante todo o período de coletas e, com isso, evitar distúrbios do solo no entorno das armadilhas cada vez que se procederam às coletas e reativações das armadilhas (Figura 5 e 6). O cilindro foi ajustado de modo que o seu diâmetro fosse levemente superior ao do recipiente de captura, com o mínimo espaço entre as paredes de ambos.

Os frascos coletores foram confeccionados a partir de garrafas de polímero termoplástico descartáveis de dois litros, denominadas de garrafas PET = polietileno tereftalato. Estas garrafas, por serem descartáveis (sem custos), têm sido amplamente utilizadas em muitas situações, especialmente em armadilhas para moscas (LUIZ et al., 2012). A parte superior da garrafa, com formato de funil, foi destacada e, de forma invertida, fixada com fita adesiva no topo da parte restante da garrafa Pet, para servir como um funil. A abertura maior do funil foi de 10,2 cm e a menor de 5,0 cm de diâmetro. Considerando-se que eram idênticos os diâmetros do recipiente coletor e a abertura maior do funil, então o funil se encaixava perfeitamente no topo do coletor (Figura 3).



Figura 3. Armadilha pitfall utilizada na captura de macrofauna epígea em diferentes sistemas integrados de produção agropecuária na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS (CASTRO, 2016). As laterais são permanentemente protegidas por um cilindro de PVC. O recipiente de captura e o funil foram feitos a partir de garrafa PET, com capacidade para dois litros.



Figura 4. Cilindros de PVC, originalmente com 150 mm de diâmetro e 25 centímetros de altura, depois reduzido para 105 mm de diâmetro para permitir que uma garrafa PET com capacidade para 2 litros fique ajustada em seu interior. Foto: Laura Cristina Souza Castro.



Figura 5. Armadilha pitfall logo depois de instalada. O cilindro de PVC deve ser mantido no local até o final das avaliações. A colocação abaixo da cerca divisória entre piquetes de pastagens é suficiente para minimizar o pisoteio por animais domésticos. Área de coleta em sistema de Integração Lavoura e Pecuária (ILP). Foto: Laura Cristina Souza Castro.



Figura 6. Armadilha pitfall com o ambiente do entorno naturalmente reconstituído depois de dois meses de coleta. Foto: Laura Cristina Souza Castro.

Mesmo com os diâmetros do coletor e do funil encaixando perfeitamente, o funil é fixado ao coletor com pedaços de fita adesiva transparente, para evitar que o funil seja deslocado pela passagem de artrópodes. A cada recolhimento do material capturado procede-se à remoção da fita adesiva, e sua substituição. Durante as coletas utilizou-se aproximadamente 300 mL de uma solução conservante, conforme descrito por Silva et al. (2014).

A opção por estas adaptações alcançou com êxito o objetivo de aumentar a eficiência de contenção dos artrópodes que viessem a ser capturados. A colocação do funil mostrou-se eficaz para evitar a fuga dos artrópodes capturados, inclusive de espécimes grandes, incluindo camundongos, lagartixas (Figura 7), sapos, rãs e pererecas. Estes, quando encontrados vivos eram libertados, depois de anotadas as informações de interesse.



Figura 7. Calango, lagarto verde ou “bico doce”, Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758), retido devido à colocação do funil no topo da armadilha, liberado ao reativar a armadilha. Foto: Laura Cristina Souza Castro.

Os artrópodes de interesse eram separados de eventuais detritos com o auxílio de uma peneira e pincel (Figura 8) para, então, serem acondicionados em frascos previamente identificados com etiquetas, contendo álcool 70 %, com tampa (Figuras 9A e 9B), para posterior identificação e quantificação.



Figura 8. Peneira e pincel usados na transferência dos artrópodes capturados para potes plásticos com tampas e álcool 70 %. Foto: Marco Antônio da Silva.



Figuras 9A e 9B. Potes plásticos com tampas e álcool 70 % para acondicionamento dos artrópodes capturados. Ao fundo, área de coleta em sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF). Foto: Laura Cristina Souza Castro.

Resultados obtidos e ou conclusões

Uma das conclusões foi que a profundidade, na qual eram depositados os artrópodes nos coletores, diminuiu muito o acesso de predadores, possivelmente pela menor visibilidade do material coletado aos predadores. Algumas armadilhas foram danificadas e ou arrancadas do seu local no começo das avaliações, porém os ataques diminuíram ao longo do tempo, tornando-se raros. Tal comportamento sugere um aumento de desinteresse por parte dos predadores diante da dificuldade de acesso, ou ao experimentarem o efeito dos produtos conservantes empregados.

A colocação do funil limitou o acesso a predadores e, também, auxiliou na retenção do material coletado quando ocorriam chuvas torrenciais, sendo que grande parte do que fora capturado ficava retido entre o funil e a parede do coletor.

As adaptações ora propostas foram testadas por Castro (2016) para avaliação de macrofauna epígea (terrestre) em diferentes sistemas integrados de produção agropecuária, na Embrapa Gado de Corte, como parte dos requisitos da autora para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia. Os ambientes estudados foram: 1) Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF); 2) Integração Lavoura e Pecuária (ILP) e, 3) Mata de Cerrado (Figura 10).



Figura 10. Armadilha de queda instalada ao lado da trilha em mata de Cerrado, protegida apenas por estacas dispostas em triângulo e unidas no topo, como medida visando desviar o trânsito de animais silvestres grandes. Foto: Laura Cristina Souza Castro.

Cabe aqui esclarecer que o trabalho conduzido por Castro (2016), no qual foram utilizadas as adaptações aqui apresentadas, encontra-se formalmente autorizado mediante licença permanente de coletas. Esta licença é regida e fiscalizada segundo a Instrução Normativa no-3, de 01 de setembro de 2014, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade por meio do SISBio (Processo no 02070.001067/2013-96), a qual requer, ainda, cadastro prévio do responsável pelas coletas no órgão ambiental de Mato Grosso do Sul.

Considerando o que já foi aqui exposto, e o fato de que os sistemas de ILP e ILPF são amplamente estudados (MACEDO, 2009; BALBINO et al., 2011), sugere-se a padronização de uma metodologia de avaliação de indicadores biológicos, de modo que as discussões sobre o assunto venham a ser enriquecidas com discussões consistentes. Sistemas integrados de produção agropecuária requerem sua validação na busca por sustentabilidade com retorno econômico, e a comprovação de uma maior riqueza de indicadores biológicos em sistemas mistos de cultivo do que em monoculturas contaria um importante ponto ao seu favor.

Agradecimentos

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect), Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, pelo suporte financeiro para a realização do estudo; à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS; e demais colaboradores, especialmente, Jeskarlândia Barros, Marco Antônio da Silva, Ronaldo Luiz da Silva, Jaqueline Matias e Haroldo Pires de Queiroz.

Referências bibliográficas

- AQUINO, A. M.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; QUEIROZ, J. M. **Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda ("Pitfall traps")**. Embrapa Seropédica, Rio de Janeiro, 2006. 8p. Circular Técnica, 18.
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011. 130p.
- BRUSSAARD, L.; RUITER, P. C.; BROWN, G. G. Soil biodiversity for agricultural sustainability. **Agricultural, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 121, n. 3, p. 233-244, 2007.

CASTRO, L. C. S. **Macrofauna, serapilheira e massa de raízes em sistemas integrados de produção agropecuária em Mato Grosso do Sul**. 76p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, MS. Aquidauana, MS: UEMS, 2016.

CORREIA, M. E. F. **Potencial de utilização dos atributos das comunidades de fauna do solo e de grupos chaves de invertebrados como bioindicadores do manejo de ecossistemas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2002, 23p. Documentos, 157.

COSTA SILVA, V.; CIPOLATTO, R. P.; ABEGG, A. D.; ROSA, C. M.; SILVA, P. G.; DI MARE, R. A. Escarabeídeos (Coleoptera: Scarabaeidae) de campo e floresta da Reserva Biológica de São Donato, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas**, v. 27, n. 4, p. 63-71, 2014.

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; RODRIGUES, S. R.; GOIOZO, P. F. I. Scarabaeidae e Aphodiidae coprófagos em pastagens cultivadas em área do cerrado sul-mato-grossense. **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora, v. 9, n. 1, p. 81-93, junho 2007.

LUIZ, H. L.; TAIRA, T. L.; KOLLER, W. W. New records of Muscidae (Diptera) in Campo Grande, MS, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 21, n. 4, p. 412-414, out.-dez. 2012.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura-pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 1, p. 133-146, 2009.

MONTEIRO, J. A. S.; KOLLER, W. W.; FAVERO, S. **Ocorrência de besouros coprófagos capturados por dois tipos de atrativos: fonte luminosa e fezes bovinas**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. 10p. Comunicado Técnico, 110.

SILVA, P. G. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) of two non-native habitats in Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil. **Zoological Studies**, v. 50, n. 5, p. 546-559, 2011.

CGPE 13998

**Comunicado
Técnico 139**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Gado de Corte
Endereço: Av. Rádio Maia, 830 - Vila Popular,
79106-550 Campo Grande MS
SAC: www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Versão online (2017)

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Thais Basso Amaral*
Secretário-Executivo: *Rodrigo Carvalho Alva*
Membros: *Alexandre Romeiro de Araújo, André Dominghetti Ferreira, Andréa Alves do Egito, Kadjah Suleiman Jaghub, Liana Jank, Lucimara Chiari, Marcelo Castro Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Rodiney de Arruda Mauro, Wilson Werner Koller*

Expediente

Supervisão editorial: *Rodrigo Carvalho Alva*
Revisão de texto e Editoração Eletrônica: *Rodrigo Carvalho Alva*
Normalização bibliográfica: *Autor*
Foto capa: *Wilson Werner Koller*