

## MANUAL DIDÁTICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ORGANISMOS DE FAUNA DO SOLO: da Elaboração a Conclusão do Projeto

ISTÉFANI WENSKA HAUDT<sup>1</sup>; LÍVIA OLIVEIRA ISLABÃO<sup>2</sup>; EMERSON MEIRELES DE FARIAS<sup>3</sup>; CAMILA DA COSTA SILVEIRA<sup>4</sup>; CAMILA DE MORAES RAMSON<sup>5</sup>; LIZETE STUMPF<sup>6</sup>:

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [istefaniihaudt@gmail.com](mailto:istefaniihaudt@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [liviaislabaoo@gmail.com](mailto:liviaislabaoo@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [emfarias97@gmail.com](mailto:emfarias97@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [cacadacostasilveira@gmail.com](mailto:cacadacostasilveira@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [milaramson@gmail.com](mailto:milaramson@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [zete.stumpf@gmail.com](mailto:zete.stumpf@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Em março de 2023 iniciou-se um projeto de ensino no Departamento de solos da FAEM intitulado “Manual didático para a identificação de organismos de fauna do solo”, que tinha como objetivo produzir um material de estudo que apresentasse os principais grupos de organismos da fauna edáfica do solo (macro e meso organismos), descrevendo as principais características destes grupos e suas funções no solo, visando contribuir para uma melhor qualidade de aprendizagem aos alunos das disciplinas de Biologia do solo do curso de Agronomia e de Biologia do solo do Programa de Pós Graduação em Manejo do Solo e da Água da UFPel.

No 9º SIIPE 2023 - IX CEG (área de Projetos e Programas Institucionais) foi apresentado a proposta de elaboração deste Manual, o qual concluía que este projeto seria de extrema importância para o maior conhecimento sobre a Biologia do Solo, possibilitando que o profissional formado tivesse a experiência de conhecer os organismos considerados benéficos para os solos agrícolas, baseados em fotografias reais, facilitando assim, o andamento do ensino e tornando o aprendizado mais acessível (HAUDT et al. 2023).

Portanto, decorridos 1,5 anos de execução do projeto, apresenta-se para o 10ºSIIPE – Universidade e Sociedade em Transformação e X CEG, o Manual finalizado, o qual intitula-se “MANUAL DIDÁTICO PARA IDENTIFICAÇÃO ORGANISMOS DE FAUNA DO SOLO: Uma ação voltada à melhoria das práticas na disciplina de Biologia do Solo da FAEM / UFPel” (Figura 1a-b). O mesmo está apto para ser utilizado pelos alunos a partir do semestre 2024/2.

### 2. ATIVIDADES REALIZADAS

A escolha das áreas de amostragem de solo (Figura 2a), captura dos organismos habitantes do interior do solo e da interface serapilheira-solo pelos métodos do anel e da armadilha de queda (Figura 2b), a extração e identificação dos organismos em laboratório (Figura 2c) foi fotografada e descrita no Manual. Posterior a identificação dos organismos no estereomicroscópio, imagens dos melhores organismos foram selecionadas, bem como iniciou-se um estudo sobre a inserção de informações sobre as principais características e funções ecossistêmicas dos grupos taxonômicos da macro e mesofauna encontrados. Informações sobre como discutir a abundância de organismos observadas em cada uso do solo também foram abordadas no Manual (Figura 2d).

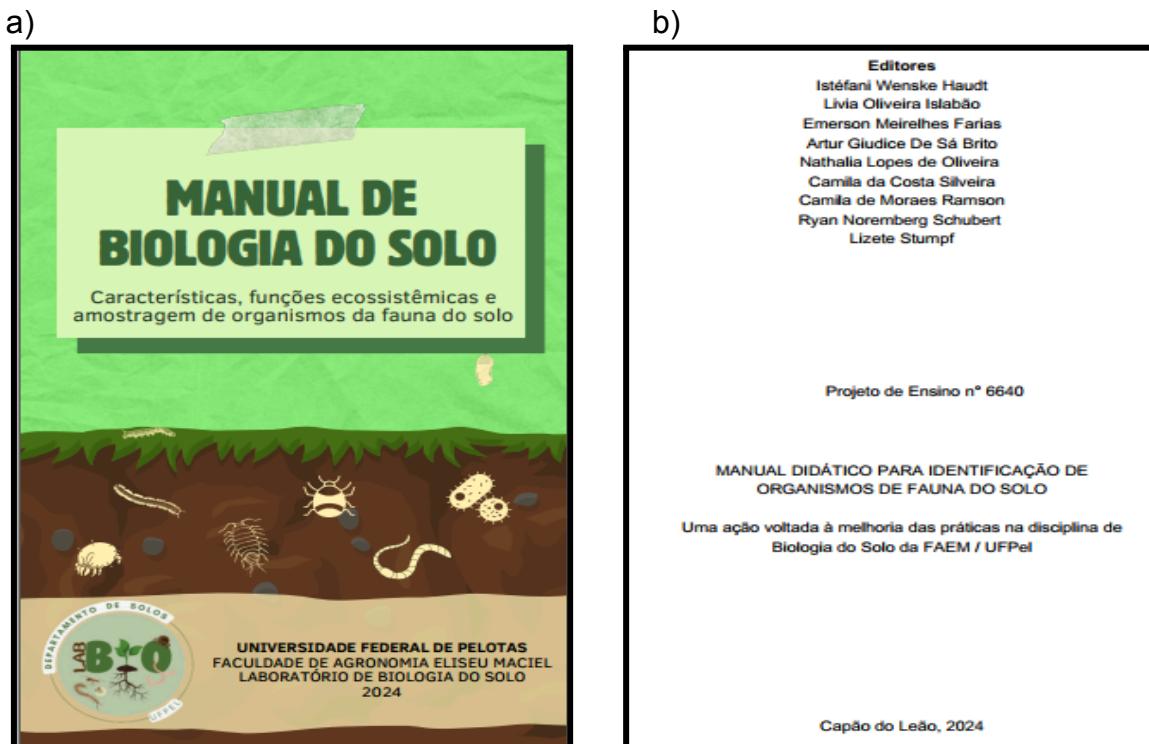


Figura 1. Capa do Manual (a) e apresentação dos alunos e professores do Laboratório de Biologia do Solo responsáveis pela elaboração do Manual (b).

Na descrição dos principais grupos taxonômicos da mesofauna, destaca-se as características morfológicas e funções do grupo Acari, com a identificação quanto ao sexo do organismo (Figura 3a) e sua contribuição biológica, como fitófago, predador ou decompositor (Figuras 3b). Além destes, foram inseridos e discutidos outros organismos da mesofauna como os colêmbolos (Figura 3c) e enquistreídeos (Figura 3d), bem como os organismos da macrofauna como as minhocas (Figura 3d), entre outros.

Até o presente momento, o laboratório de Biologia dos Solos da UFPel conta com a primeira versão do manual didático de identificação da fauna do solo, em versão digital e impressa. O projeto está tendo continuidade para que seja lançada uma segunda versão, em forma de livro, contando com a colaboração dos estagiários do laboratório de Biologia do Solo da FAEM, pós-graduandos do PPGMCASA e parcerias de outras instituições, as quais agregarão ainda mais informação e conhecimento ao Manual. Além disso, está sendo incluído à nova versão, métodos para confecção de lâminas dos organismos da mesofauna para que se tenha mais exemplos do que se encontra no solo.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Manual certamente promoverá um maior interesse por parte dos alunos da graduação e pós-graduação, que procuram entender e aprender qual a função desses organismos no solo e qual a importância dos mesmos para a agricultura, em culturas anuais ou perenes, assim como para a agricultura familiar e o agronegócio. Vale ressaltar, que o manual tem contribuído em diversos projetos, em trabalhos de conclusão de curso e defesa de tese.

**a)**

**CAPTURA E IDENTIFICAÇÃO DE ORGANISMOS**

Na formulação do Manual de Biologia do Solo, amostras de solo e armadilhas de queda foram coletadas em diferentes pontos do Campus Capão do Leão da UFPEL (Figura 1) para a captura dos organismos da macro e mesofauna do solo. Optou-se por áreas com diferentes usos do solo, os quais são identificados como: Área de mata ( ponto A), Área de grama rasteira ( ponto B), Área com vegetação espontânea ( ponto C) e Área com cultivo de hortaliças ( ponto D).

Figura 1: Mapa do Campus Capão do Leão e suas unidades acadêmicas

**Ponto A** **Ponto B** **Ponto C** **Ponto D**

Fonte: Mundo UFPEL, 2023

**Ponto A** **Ponto B** **Ponto C** **Ponto D**

**b)**

A amostragem de solo e a instalação de armadilhas de queda para captura dos organismos da fauna do solo deve ser feita da seguinte forma:

Utilizando uma marretta e base de madeira se introduz um cilindro metálico na camada de 0-10cm, capturando os organismos que habitam o interior do solo.

No local em que foi retirado o cilindro, instala-se uma armadilha de queda (com formol 4%) para captura dos organismos que habitam a serrapilheira/solo, as quais permanecem por 7 dias no campo.

Distante 10cm da armadilha fixa-se uma estaca para dar suporte a uma telha que servirá de proteção contra a chuva e incidência solar durante a permanência no campo.

**c)**

Na determinação da fauna que habita o interior do solo utiliza-se cilindros de aço com volume conhecido (por exemplo h=10 cm; Ø= 8,5 cm), que após a coleta deve ser refrigerada a 4°C.

No laboratório, os organismos do solo são extraídos pelo método do Funil de Tullgren, no qual cada amostra é colocada na parte superior do funil, sobre uma peneira de Ø 2 mm. Em seguida, lâmpadas de 40 watts são ligadas por um período de 48 horas. A ação da luz e do calor, faz com que os organismos se desloquem para baixo, e assim sejam capturados pelo copo coletor com álcool 70% ou formol 4%, instalado na base dos funis.

Posteriormente, realiza-se a contagem dos organismos encontrados tanto nos funis como nas armadilhas. Para isso, com auxílio de uma seringa retira-se a amostra dos potes colocando-as em recipiente apropriado.

Por fim, os organismos são identificados e fotografados pelo estereomicroscópio.

**d)**

**INTERPRETAÇÃO DOS DADOS**

Para apresentar os dados obtidos pelas duas metodologias de captura, monta-se uma tabela que, de forma clara, divide os organismos em grupos (nº de indivíduos de cada classe taxonômica), abundância total (soma do nº de indivíduos em cada classe) e frequência relativa (% de cada grupo em relação à abundância total).

Sugere-se que os dados devam ser descritos da seguinte forma:

\*Na Tabela 1 se observa que na área sob o cultivo de Hortalizas foram quantificados 540 indivíduos sob a interface serrapilheira-solo distribuídos em 5 grupos taxonômicos. A maior frequência relativa foi observada no Grupo Collembola, totalizando 63% dos indivíduos, seguido dos Isópodes com 15,4%. Ao avaliar a dinâmica dos organismos da fauna que habita o interior do solo se observou que os 496 indivíduos estavam distribuídos em 4 grupos taxonômicos e, que os Acaros representavam 78% dos indivíduos, seguido dos Colémbolos (19,8%).

Tabela 1. Abundância (nº de indivíduos) e frequência relativa (%) da fauna que habita a interface serrapilheira-solo e o interior do solo.

Classe	Hortaliças			Vegetação espontânea			Gramado rasteira			Mata		
	Nº de indivíduos que habitam a interface serrapilheira-solo			Nº de indivíduos que habitam o interior do solo			Nº de indivíduos que habitam a interface serrapilheira-solo			Nº de indivíduos que habitam o interior do solo		
Acari	44 (8,1%)	21 (8,8%)	164 (31,4%)	381 (71,8%)	356 (87,4%)	118 (22,2%)	1919 (89,7%)	786 (28,6%)	43 (23,8%)	50 (27,9%)	0 (0,0%)	
Collembola	340 (63%)	163 (53,9%)	238 (45,5%)	0	0	0	0	0	0	0	0	
Diptera	44 (8,1%)	35 (13,1%)	0	19 (3,6%)	0	0	2 (1,1%)	0	0	0	0	
Amphipoda	18 (3,3%)	8 (2,0%)	104 (19,8%)	17 (3,3%)	12 (2,2%)	0	23 (12,6%)	35 (13,3%)	0	0	0	
Isópode	94 (17,4%)	75 (24,9%)	0	57 (31,3%)	0	0	0	0	57 (31,3%)	0	0	
Syphylia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Enquadrado	0	4 (1,7%)	0	1 (0,2%)	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total</b>	<b>540</b>	<b>306</b>	<b>523</b>	<b>182</b>	<b>532</b>	<b>2751</b>						

(%) Frequência relativa de cada grupo de organismos do solo em diferentes áreas.

Figura 2. Escolha das áreas de amostragem de solo (a); Captura dos organismos habitantes do interior do solo e da interface serrapilheira-solo pelos métodos do anel e da armadilha de queda (b); Extração e identificação dos organismos em laboratório (c); Apresentação dos dados obtidos (d).

**ÁCAROS**

Mesofauna



- 4 pares de pernas (adulto);
- Corpo arredondado ou alongado;
- Exoesqueleto quitinoso (estutura rígida);
- Queliceras na cabeça (podendo confundir com as pernas);
- Não contém segmentação corporal.

Fonte: FAO (2020)



Queliceras usadas para comer

Se dispersam de várias maneiras: transporte em mamíferos, pássaros e insetos, bem como pelo vento ou água.

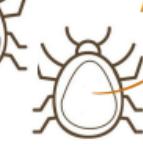
Fonte: Labio UFPel (2022)

**OBSERVAÇÃO:** A maioria dos ácaros vive no interior do solo. Sua função ecológica varia com a família e a identificação é feita pelo gênero feminino.

**ACARO FEMEA**  
Estrutura bem definida



**ACARO MACHO**  
Estrutura não definida



**FITOFAGOS**



- Pragas agrícolas;
- Queliceras modificadas em forma de estiletes para perfurarem partes da planta.

Foto: FAO (2020)

**PREDADORES**

- São os predadores mais importantes da micro e mesofauna do solo;
- Alimentam-se de nematóides, enquitreídeos, colêmbolos, outros ácaros e pequenos insetos e suas larvas;
- Servem como presas de artrópodes maiores, proporcionando uma importante ligação entre a microfauna e a macrofauna do solo.

Foto: FAO (2020)

**DECOMPOSITORES**



- Detritívoros e microbívoros;
- Oribatídeos se alimentam de fungos, bactérias, algas, líquens e detritos vegetais em decomposição;
- São os ácaros mais abundantes no solo, especialmente em solos ricos em MO;
- Relativamente grandes e envoltos por um exoesqueleto duro;
- Sensíveis à perturbação do solo e à degradação estrutural. Por isso são bons indicadores da qualidade do solo.
- Não são capazes de criar poros no solo.

Foto: FAO (2020)

**COLÊMBOLOS DA ORDEM PODUROMORPHA**



- Corpo mais alongado;
- Antenas curtas;
- Vivem principalmente no solo (endogeicos) e são mais lentos.

Foto: FAO (2020)

**ORDEM ENTOMOBRYOMORPHA**



- Corpo alongado;
- Antenas longas;
- Furca bem visível;
- Corpo apresenta pilosidade;
- Vivem na serapilheira (epigêicos), e se movem rapidamente (bons saltadores)

Foto: Labio UFPel (2022)

**FUNÇÕES ECOSSISTÉMICAS**

- A maioria alimenta-se de hifas e esporos de fungos, bactérias e material vegetal em decomposição;
- Algumas espécies são predadoras de nematóides ou outros colêmbolos e seus ovos;
- Algumas espécies são presas de ácaros predadores, outros aracnídeos e coleópteros;
- Colêmbolos aceleram diretamente a decomposição da matéria orgânica pela ingestão da serapilheira e excrementos de animais;
- Colêmbolos alteram indiretamente o ciclo de carbono, uma vez que ajudam os microorganismos a decompor o material, aumentando a área de superfície do material vegetal morto ingerido, tornando-o mais acessível ao ataque microbiano;
- Os colêmbolos não fazem túneis ou escavam ativamente o solo, mas desempenham um papel na alteração da estrutura do solo através da liberação de milhões de pellets fecais por m<sup>2</sup>, o que, além de adicionar estrutura aos solos, é provavelmente benéfico para as plantas, pois proporcionam uma lenta liberação de nutrientes.

**CLASSE OLIGOCHAETA**

Macrofauna

**ENQUITREÍDEOS**



- Assemelham-se a pequenas minhocas brancas, cada segmento corporal possui quatro feixes de cerdas, dois localizados na face ventral e dois ocupando posições laterais ou dorsolaterais

Foto: FAO (2020)

**OBSERVAÇÃO:** por conta da coloração esbranquiçada translúcida, é possível observar órgãos internos dos enquitreídeos, assim como o alimento sendo digerido e posteriormente excretado.

**Funções:** Concentram-se nas camadas superiores do solo (0-5 cm), onde se acumula matéria orgânica. A maioria dos estudos indica que se alimentam de bactérias e micélios fúngicos, embora também sejam consumidores de matéria orgânica morta.

**MINHOCAS**

Macrofauna



**A atividade das minhocas têm duas consequências principais na transformação de carbono do solo:**

- Quebra e decomposição da matéria orgânica ingerida;
- Incorporação da matéria orgânica ao solo (coprólito).

Podem ingerir até 20-30 vezes o seu próprio peso de solo todos os dias e cerca de 1000 toneladas de solo seco por ano.

Figura 3. Características morfológicas e funções dos Ácaros (a-b), Colêmbolos (c), Enquitreídeos e Minhucas (d).

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAUDT, Istefani Wenske et. al. MANUAL DIDÁTICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ORGANISMOS DE FAUNA DO SOLO: Uma ação voltada à melhoria das práticas na disciplina de Biologia do Solo da FAEM / UFPel. X CEG, Congresso de Ensino de Graduação, Pelotas nov. 2023. Disponível em: [https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2023/G3\\_03026.pdf](https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2023/G3_03026.pdf). Acesso em: 18 set. 2024.