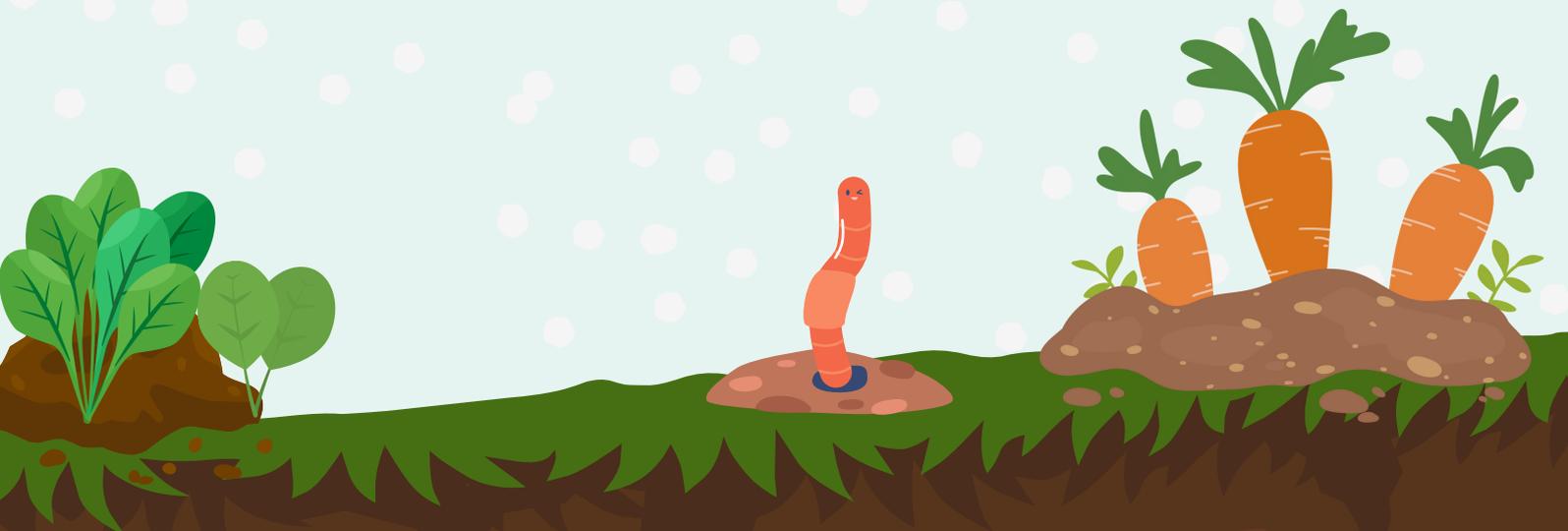
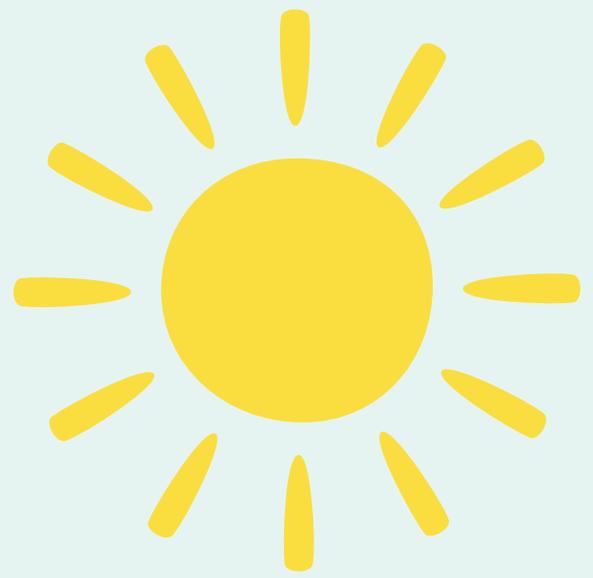
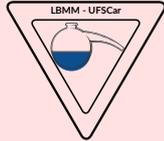




O Laboratório de Bioensaios e
Modelagem Matemática apresenta:



**A minhoca não é
dorminhoca! É trabalhadora
do solo!**





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS



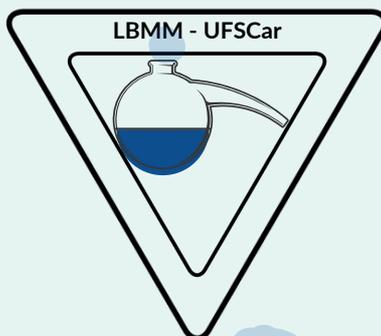
Pró-Reitora de Extensão

<https://www.proex.ufscar.br/>



Departamento de Hidrobiologia

<http://www.dhb.ufscar.br/>



Laboratório de Bioensaios e Modelagem Matemática



Coordenação e edição:

Prof^a. Dr^a. Marcela Bianchessi da Cunha-Santino (DHb/UFSCar)

Colaboradores:

Prof^a. Dr^a. Patricia Cristina Vizzotto (DHb/UFSCar)

Bióloga Jurity Antonia Machado Milan (DHb/UFSCar)

Prof. Dr. Irineu Bianchini Júnior (DHb/UFSCar)

Prof. Dr. Gilmar Perbiche Neves (DHb/UFSCar)

Greyce Kelly Espolau da Silva Leite (PPG-Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar)

Karolina Kotsubo (PPG-Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar)

Laiane Neri Sant'ana (Gestão e Análise Ambiental/UFSCar)

Luana Lume Yoshida (PPG-Ecologia e Recursos Naturais/UFSCar)

Apresentação



Olá! Meu nome é Laqua! Fui criada por Vitória Fabri de Moura em 2021, discente do curso de Gestão e Análise Ambiental da UFSCar, com o intuito de ser uma personagem que apresenta os materiais didáticos elaborados pelo Laboratório de Bioensaios e Modelagem Matemática do Departamento de Hidrobiologia da UFSCar.

Esse projeto de extensão refere-se a uma cooperação universidade-escola no âmbito da Feira de Ciências e Tecnologia da Diretoria de Ensino Região de São Carlos. Assim, preparamos esse livreto eletrônico intitulado "A minhoca não é dorminhoca! É trabalhadora do solo!" com muitas informações para que os discentes juntamente com seus professores possam desenvolver uma composteira na escola, ou mesmo em casa.

Indicaremos dois tipos de minhocários para pequenos volumes, que podem ser desenvolvidos em pequena escala. Entretanto, caso em sua escola tenha uma área aberta com solo, o minhocário poderá ser feito para processar grandes volumes de resíduos orgânicos.

Sumário

Boas vindas ao mundo edáfico!	1
Minhocário com baldes (3 compartimentos)	2
Resíduos orgânicos e o minhocário	4
Minhocário com garrafa plástica	6
Quais são as melhores condições para as minhocas se desenvolverem?	8
Húmus: o que é, como é formado e para que serve?.....	9
Minha descrição	10
Atividades	11
Bibliografia.....	16

Boas vindas ao mundo edáfico!



Meu nome é *Eisenia fetida* e sou uma espécie de minhoca muito utilizada na vermicompostagem.

Tenho uma grande habilidade em processar a matéria orgânica do solo, por isso sou muito utilizada como trabalhadora do solo.



A vermicompostagem é um processo de transformação biológica de resíduos orgânicos.



Minha função na vermicompostagem é acelerar o processo de decomposição dos resíduos.



A produção do vermicomposto, ou seja, húmus de minhoca, é feita em um minhocário.



Minhocário com baldes (3 compartimentos)

Vamos construir um minhocário com 3 compartimentos?



OPÇÃO 1:

Dicas

Separe os materiais necessários.

Dê preferência para materiais reciclados. Faça a montagem do minhocário com a ajuda de um familiar adulto em sua casa ou do professor na escola.

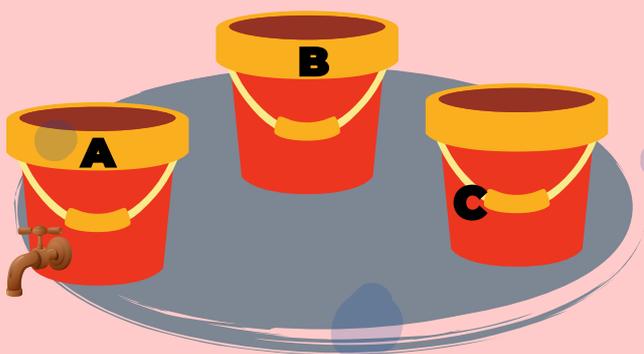


Materiais necessários:

- 3 baldes de plástico com tampa
- 1 pedaço de pano
- 1 torneira plástica (opcional)
- 1 objeto de corte (faca, estilete)
- Cola (pistola de cola quente)
- 1 objeto perfurante (prego, chave de fenda ou brocas e furadeira)



ETAPA 1: Separe os 3 baldes de plástico com tampa.



ETAPA 2: Com o primeiro balde (A), com o objeto cortante, faça um corte circular no meio da tampa. Com auxílio de cola, posicione e fixe o pano por baixo da tampa, fazendo uma rede. Corte o excesso de pano. Esse procedimento visa evitar que as minhocas não acessem o chorume. Esse balde será a câmara de drenagem, assim você poderá instalar uma torneira perto do fundo do balde para coletar o chorume.



ETAPA 3: Com o balde B, faça furos no fundo, com o objeto perfurante. Posicione por cima da tampa do balde A. Nesse mesmo balde, faça pequenos furos na lateral próximo à tampa. Esses furos servirão para fazer a troca de ar e manter o ambiente com boa oxigenação.



ETAPA 4: Com o balde C, faça furos, no fundo com o objeto perfurante. Na tampa do balde C, furos também devem ser feitos. Assim como no balde B, faça pequenos furos para oxigenação.



ETAPA 5: Encaixe os baldes na sequência de montagem (A, B e C). Pronto, seu minhocário está pronta para funcionar.



Vamos ver agora, como
abastecer o minhocário!
Veja o infográfico a
seguir.



Resíduos orgânicos e o minhocário

Abasteça a composteira:



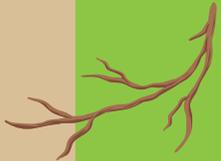
Restos de frutas e verduras



Borra de café com o papel filtro



Galhos finos



Restos de poda



Saquinhos de chá



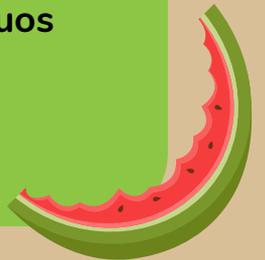
Cascas de ovos



Papelão



Guardanapos sem resíduos



Não coloque na composteira:

Resíduos de carnes

Restos de queijos

Fezes de cachorro

Papel higiênico

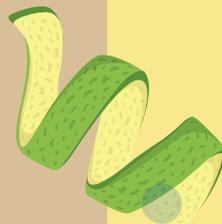


Evite abastecer com:

Cascas de frutas cítricas

Folhas de jornal coloridas

Alimentos contendo sal/açúcar



Vamos conhecer a estrutura do minhocário? Veja como iniciar o processo de vermicompostagem!



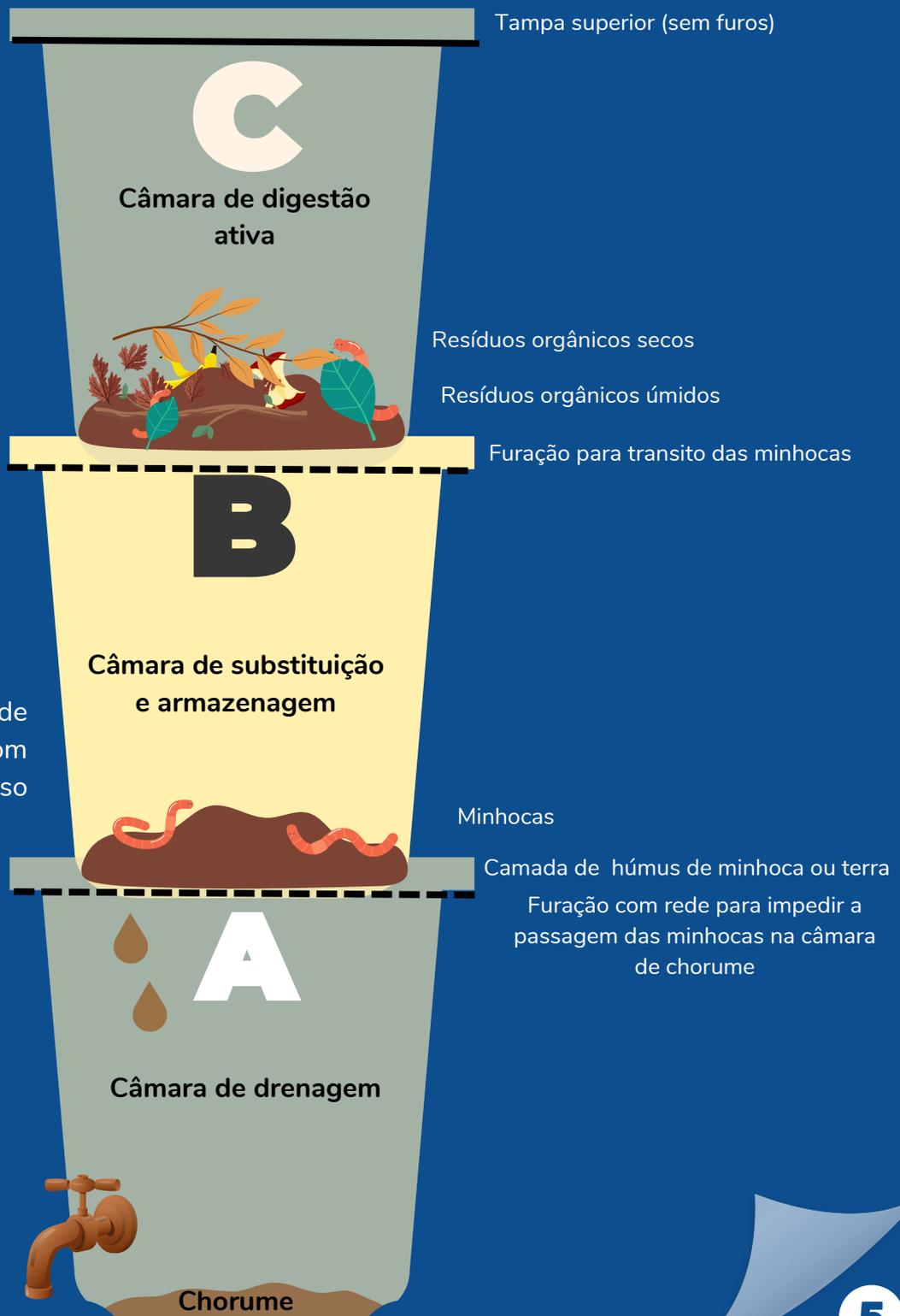
Certifique-se que a mistura dos resíduos orgânicos esteja úmida, mas não encharcada. Mantenha a temperatura interna do minhocário em uma faixa adequada para as minhocas. Misture o material periodicamente para oxigenar o vermicomposto.

1º Passo: No balde C, coloque uma camada de terra ou húmus de minhoca para fazer um substrato estabilizado para as minhocas. Coloque as minhocas. Em seguida, coloque os resíduos orgânicos úmidos e por cima os secos (na proporção de 1:3).

2º Passo: No balde B, coloque uma camada de húmus de minhoca ou terra e adicione mais minhocas.

3º Passo: Quando a câmara C de digestão estiver cheia, alterne com a Câmara B e repita o processo novamente.

4º Passo: Quando a câmara de drenagem estiver cheia, utilize o chorume, que é um fertilizante líquido.



OPÇÃO 2:

Minhocário com garrafa plástica

Materiais necessários:

- 2 garrafas de plástico
- 1 pedaço de pano
- 1 objeto de corte (faca, estilete)
- 1 objeto perfurante (prego, chave de fenda, brocas e furadeira)

Vamos construir um minhocário com garrafa plástica?

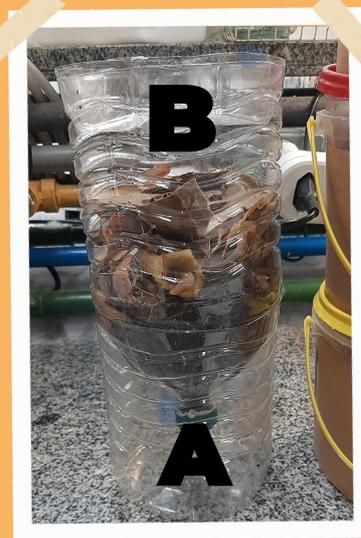


ETAPA 1: Separe 2 garrafas de plástico com tampa. Corte a primeira garrafa na metade, reservando a parte inferior (Compartimento A). Na segunda garrafa, corte a parte superior (que servirá como funil: Compartimento B) e corte o fundo da garrafa, que terá a função de tampa do minhocário (Compartimento C).



ETAPA 2: Na tampa da garrafa (Compartimento B), faça furos para a drenagem da água e coloque um pedaço de pano para reter a terra. Rosqueie a tampa na garrafa. Vire a parte da garrafa que servirá de funil (Compartimento B) e coloque na parte inferior (Compartimento A) do minhocário.

ETAPA 3: O Compartimento B deve ser preenchido com uma camada de terra ou húmus de minhoca para fazer um substrato estabilizado para as minhocas. Coloque as minhocas. Em seguida, coloque os resíduos orgânicos úmidos e por cima os secos (na proporção de 1:3).



ETAPA 4: Com o fundo da segunda garrafa (Compartimento C), faça furos com auxílio de um objeto perfurante para manter o interior do minhocário oxigenado. Essa estrutura será a tampa do minhocário.



ETAPA 5: Com o pano, faça uma capa para manter a câmara de digestão ativa escura. Seu minhocário está pronto!

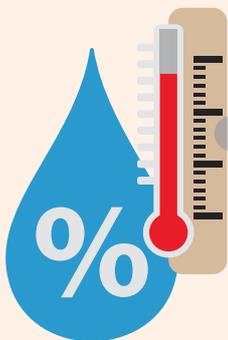


Quais são as melhores condições para as minhocas se desenvolverem?

Independente do tipo de minhocário, devemos acompanhar suas condições. A seguir estão elencadas as condições mais apropriadas para garantir a produção de húmus de minhoca.

Certifique-se que a mistura dos resíduos orgânicos esteja úmida, mas não encharcada. Mantenha a temperatura interna do minhocário em uma faixa adequada para as minhocas. Misture o material periodicamente para oxigenar o vermicomposto.

Veja a seguir, as condições mais apropriadas para meu desenvolvimento!



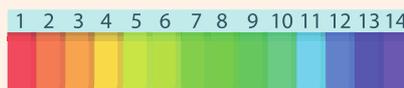
A faixa de temperatura que melhor me desenvolvo é 25 °C.

A umidade do minhocário deve estar entre 80 e 85%.

O interior do minhocário deve estar bem oxigenado.



O pH do meio em que vivo deve variar entre 5 e 9.



Fonte:

Domínguez, J.; Gómez-Brandón, M. (2010). Ciclos de vida de las lombrices de tierra aptas para el vermicompostaje. Acta Zoológica Mexicana, 2: 309-320.

Edwards, C.A.; Arancon, N.Q. (2022). Biology and ecology of earthworms. Springer, 567 p.



Húmus: o que é, como é formado e para que serve?

A decomposição dos resíduos no solo é um processo biológico na qual a matéria orgânica é reciclada.



Os compostos formados durante a decomposição da matéria orgânica são chamados de húmus.



Os resíduos orgânicos domésticos ou agrícolas são fontes de fertilizantes naturais. Assim, a vermicompostagem é uma atividade importante na produção de húmus.



O húmus fornece qualidade à produção vegetal, principalmente, de frutas e hortaliças.





Minha descrição

Eisenia fetida (Savigny, 1826)

Sou um oligoqueta. Minhas medidas variam, geralmente, entre 6 e 12 cm de comprimento e de 0,3 a 0,6 cm de diâmetro.

Tenho uma coloração avermelhada dorsalmente, mas com bandas sem pigmentação (amareladas) nos intersegmentos.

Minha extremidade anterior é ligeiramente mais afilada que a posterior (Anexo 1).

Tenho cerca de 80 e 120 segmentos em meu corpo. Me reproduzo por casulos.



(Foto: Greyce Kelly Espolau da Silva Leite /Gilmar Perbiche Neves)



(Foto: Greyce Kelly Espolau da Silva Leite /Gilmar Perbiche Neves)

Domínguez, J.; Velando, A.; Ferreiro, A. (2005). Are *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) and *Eisenia andrei* (Oligochaeta, Lumbricidae) different biological species? *Pedobiologia*, 49(1):81-87.

Fonte:

Reinecke, A.J.; Viljoen, S.A. (1991). A comparison of the biology of *Eisenia fetida* and *Eisenia andrei* (Oligochaeta). *Biology and Fertility of Soils*, 11:295-300.

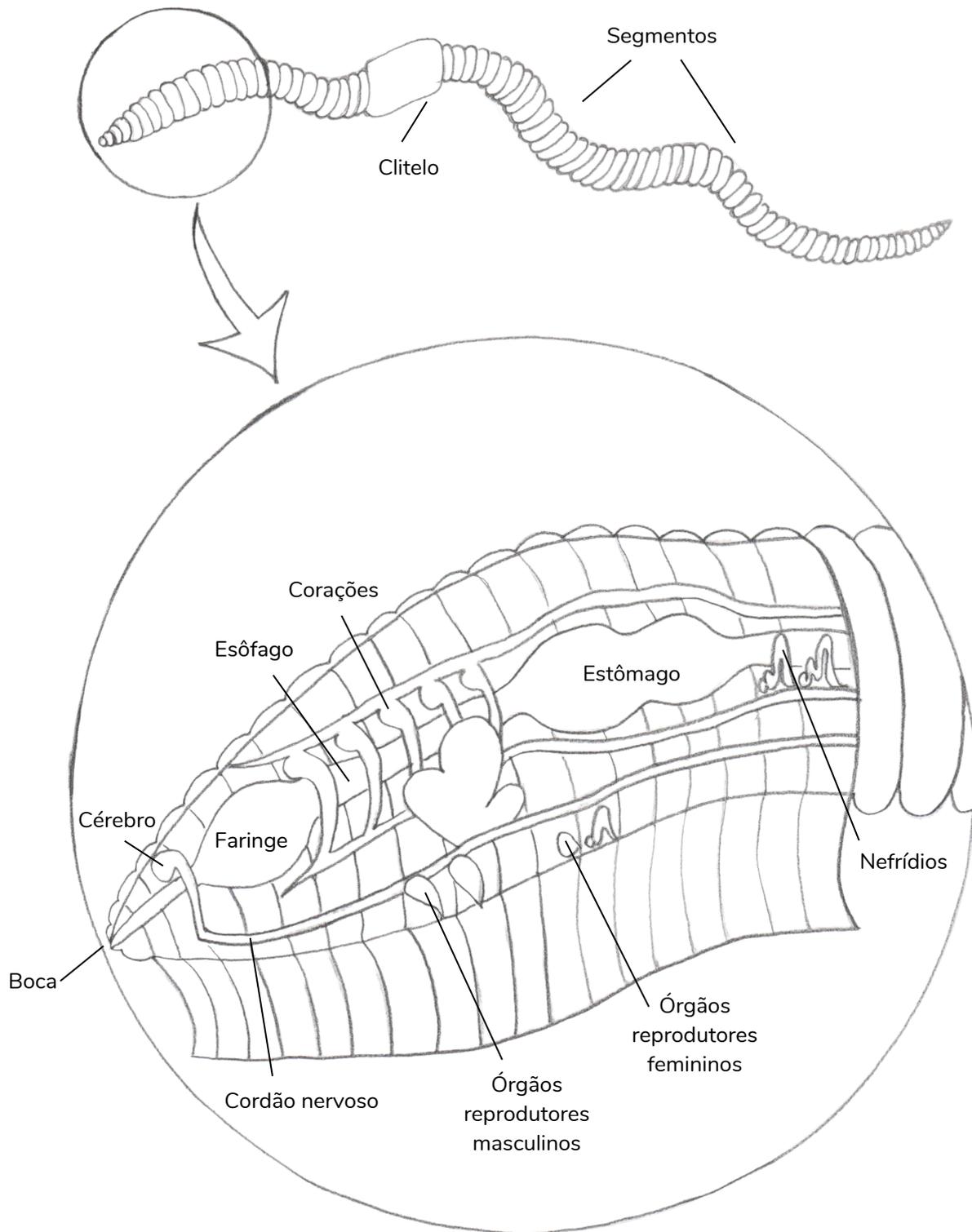
Atividades

Caso o minhocário seja construído em compartimentos (como a da Opção 1), cada balde, pode representar um segmento da minhoca. Os discentes poderão criar um esquema morfológico da minhoca para ilustrar o minhocário. Veja o esquema a seguir.

Uma outra opção é criar um modelo da minhoca. Esse modelo poderá ser confeccionado com material têxtil (a minhoca da foto que foi confeccionada de feltro), massinha de modelar ou materiais reciclados.



Diagrama da morfologia de Eisenia fetida.



(Elaboração: Patricia Cristina Vizzotto)

Atividades

Proposta 2:

O objetivo dessa atividade consiste em mostrar o destino correto dos resíduos, considerando, os processos de compostagem, reciclagem e descarte no aterro sanitário. Também, é possível compreender que a separação dos resíduos para a compostagem e reciclagem diminui o volume dos itens que seria descartado nos aterros, fazendo aumentar a sua vida útil.

Para iniciar a atividade, todos os itens devem estar no recipiente destinado ao aterro (A). Na sequência, os alunos devem retirar desse recipiente, os itens que consideram aptos para serem utilizados na compostagem (B) e na reciclagem (C).



(Elaboração: Karolina Kotsubo, Laiane Neri Sant'ana e Luana Lume Yoshida)

Veja a seguir os destinos adequados dos materiais que utilizamos em nosso dia a dia.

ATENÇÃO

Não vai para o minhocário, mas pode ser compostado!



Não vai e deve receber descarte especial!



(Elaboração: Karolina Kotsubo, Laiane Neri Sant'ana e Luana Lume Yoshida)

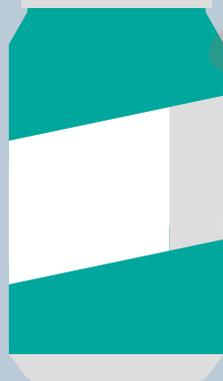


**Materiais
hospitalares**

RECICLÁVEL



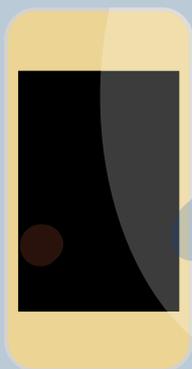
Vidros



Metais



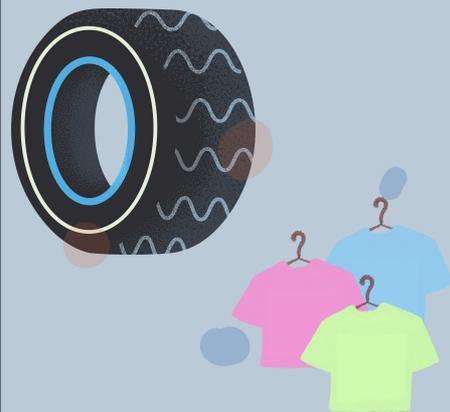
Plásticos



Eletrônicos



Papéis



Outros

(Elaboração: Karolina Kotsubo, Laiane Neri Sant'ana e Luana Lume Yoshida)





Ricci, M.S.F. (1996). Manual de vermicompostagem. Embrapa Rondônia, 24p.

Araújo, J. (2023). Museu Virtual da Biodiversidade. Cátedra Rui Nabeiro Biodiversidade (2023). Eisenia fetida (Savigny, 1826). Portugal,





Como citar:

ProEx UFSCar (2023). Material didático vinculado ao projeto de extensão Cooperação Universidade-Escola no Âmbito da Feira de Ciências e Tecnologia da Diretoria de Ensino Região de São Carlos. Universidade Federal de São Carlos, Pró-Reitoria de Extensão, Departamento de Hidrobiologia, Laboratório de Bioensaios e Modelagem Matemática, São Carlos, SP. 16p.

