

A UTILIZAÇÃO DE UM MINHOCÁRIO PARA INCORPORAR A CONCEPÇÃO DE SUSTENTABILIDADE COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Thatiane Cristina da Silva Higino¹
Nicholy Virgínia Pereira do Nascimento²
Igor Henrique Acioli Silva³
Marcela Elena Fejes⁴

RESUMO

A sustentabilidade é necessária para os recursos naturais finitos perdurarem para as gerações futuras. Este trabalho teve como objetivo principal apresentar para alunos do Ensino Fundamental II das escolas públicas da Baixada Santista uma atividade didática experimental, em que foram foco as habilidades investigativas e a possibilidade de complementar conceitos de sustentabilidade. Ela aconteceu no Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP), do Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente (CEPEMA-POLI-USP), sediado no município de Cubatão. A proposta da atividade foi a construção artesanal de um minhocário caseiro, observando primeiro um minhocário disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente municipal, enquanto os educadores apresentaram e compartilharam conteúdos sobre tópicos correlatos como as composteiras, os anelídeos, a vermicompostagem e os resíduos orgânicos. A minhocultura e a construção de um minhocário foram tópicos importantes pois são parte de uma prática ambiental, que visa demonstrar uma forma de diminuir a relação de quantidade de lixo gerado. A pesquisa foi realizada com alunos do 6º ao 9º ano de escolas públicas da rede municipal de São Vicente (SP) que visitaram o CAP/CEPEMA. Os estudantes, que participaram ativamente em grupos, trabalharam habilidades como a observação, comparação, exploração, registro de dados e revisão do aprendizado, enquanto observavam as minhocas, comparavam os tipos de resíduo, exploraram as características e importância dos vermes segmentados e escreveram na folha de atividade o que foi aprendido, além de terem participado no final de uma pesquisa de percepção sobre a visita realizada. O dinamismo despertou a curiosidade dos alunos e permitiu introduzir importantes conceitos de educação ambiental. Também favoreceu a introdução de um minhocário nos lares, como complemento na fertilização da horta ou jardim caseiro e reciclagem dos resíduos alimentares.

Palavras-chave: Atividades investigativas, Habilidades em ciências, Ensino básico, Sustentabilidade.

¹Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP; CAP-CEPEMA-USP t.higino@unesp.br;

²Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Paulista - UNIP, CAP-CEPEMA-USP nichoolyvirginia@gmail.com;

³Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP; CAP-CEPEMA-USP igor.henrique@unesp.br;

⁴Professora orientadora: Doutora em Ciências Químicas da Faculdade de Ciências Exactas y Naturales da Universidade de Buenos Aires, CAP-CEPEMA-USP. marcelafejes@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Leonardo Boff (2017) manifesta que fundamentalmente o significado de sustentabilidade reúne um conjunto de processos e ações que visam manter a vitalidade e integridade da Terra, preservando seus ecossistemas e possibilitando a continuidade através da manutenção de tudo o que se relaciona à reprodução da vida. Portanto, pode-se dizer que a sustentabilidade é necessária para que, com recursos finitos, consiga-se garantir sobrevivência para as próximas gerações humanas e também animais de outras espécies. Dentro do Núcleo de Educação e Divulgação (NED) do Centro de Educação e Pesquisa em Meio Ambiente da Universidade de São Paulo (CEPEMA-USP), situado no município de Cubatão/SP, foi criado o projeto Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP) (Silva, 2022) como uma atividade de divulgação que permita aproximar um ambiente científico a comunidade local. O foco do CAP é poder oferecer visitas aos alunos e professores de escolas públicas para trabalhar habilidades investigativas, sendo que a maioria destas escolas não têm espaços adequados para realizar atividades práticas relacionadas com ciências. As atividades oferecidas tem diversos níveis de dificuldade e se adaptam aos estudantes do Ensino Fundamental I e II. Como o CAP está inserido num local que trabalha a pesquisa em meio ambiente, muitas das atividades desenvolvidas também se relacionam à Educação Ambiental (EA) e diretamente com aspectos relacionados à sustentabilidade. As abordagens utilizadas pelos educadores do CAP se encaixam no pensamento de Ruscheinsky (2012) que defende a diversidade de abordagens dentro da complexidade da educação ambiental, reunindo fatores como: economia, cultura, natureza, sociedade, bem estar, utopias, meio ambiente e mudança cultural. No ano de 2021, se iniciaram conversas com a Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) de Cubatão para complementar ou suplementar ações entre as duas instituições, especialmente na área da EA. Uma das possibilidades foi ampliar a utilização do minhocário criado pela SEMAM para ser incorporado de alguma maneira nos roteiros das atividades do CAP-CEPEMA. Após receber o minhocário da SEMAM, foi criada uma atividade que permite aos estudantes a montagem de um minhocário e focaliza em discutir com eles sobre os motivos pelos quais a minhocultura é positiva e necessária. De acordo com Schiedeck et al (2007) a minhocultura, processo de reciclagem de resíduos orgânicos por meio da criação de minhocas, é uma atividade de grande interesse para muitas áreas, principalmente para a agricultura familiar. Diversos outros autores como Rocha et al (2020) citam a minhocultura e a construção de um

minhocário como uma prática de sustentabilidade para idades variadas. Também pode ser aproveitado em ambientes como escolas ou propriedades particulares, como uma forma de diminuir a quantidade de resíduo orgânico gerado e produzir húmus e biofertilizante líquido/chorume (Costa, 2011) que pode ser utilizado para nutrir o solo ao cultivar diversas espécies vegetais. O intuito do presente artigo é demonstrar, através da experiência vivenciada no CAP-CEPEMA-USP, como uma atividade simples pode desmistificar medos existentes na infância relacionados aos animais detritívoros, aplicar conceitos de cidadania através da identificação de tipos de resíduos e, principalmente, praticar o importante conceito de aproveitar o lixo para favorecer a sustentabilidade. A implementação da atividade privilegia que os estudantes experimentem diversas habilidades investigativas que devem ser reconhecidas ao final da visita ao CAP, utilizando pesquisas de percepção.

METODOLOGIA

A atividade do minhocário se inicia com perguntas problematizadoras relacionadas com o tema: *Sabe qual é a importância das minhocas? Você sabe o que é um minhocário e a sua função?* . Essas perguntas, além de nortear o momento de interação, também foram norteadoras para a criação dos materiais de apoio que foram desenvolvidos no momento em que a atividade foi idealizada: banners informativos, um passo a passo, uma folha de registro e disponibilização de elementos para a observação das minhocas, assim como os materiais para a construção de um mini-minhocário.

1. Materiais

Figura 1: Componentes da atividade.

Autoria: Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP-CEPEMA)

1 - Passo-a-Passo da Atividade: é uma folha que auxilia os alunos a se organizarem em relação a atividade caso tenha dúvidas sobre o modo como ela deve ser feita. No caso de um grupo grande, os alunos além da explicação podem utilizar essa folha para relembrar o caminho a seguir;

2 - Banner Informativo: ele passa informações sobre o funcionamento de um minhocário e os seus pontos positivos. 3 - Lupas: elas são utilizadas para a melhor visualização das minhocas e suas características;

4 - Potes para Montagem: estes potes são utilizados para representar a montagem de um minhocário caseiro., lembrando sempre aos alunos que apesar da utilização de potes

transparentes para uma boa visualização da atividade, o minhocário caseiro necessita de potes opacos pois a luz não é positiva para essa criação;

5 - Luvas: utilizadas pelos alunos que não se sintam confortáveis em tocar com a mão descoberta nas minhocas, assim todos podem participar da atividade;

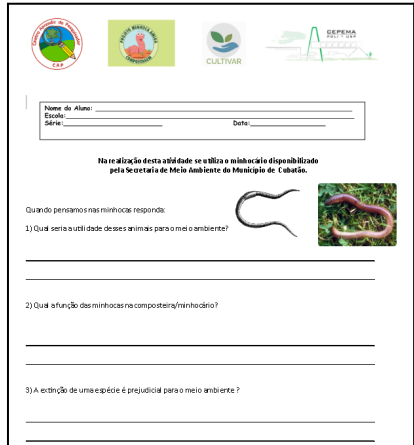
6 - Serapilheira: a serapilheira, camada superficial do solo de florestas, contém as folhas que são utilizadas para cobrir o alimento colocado no minhocário. Entender a dinâmica de um minhocário, era necessário que os visitantes pudessem visualizar um em pleno funcionamento. A estrutura do minhocário consiste em uma parte de extrema importância porque, na prática, os alunos podem visualizar tanto o funcionamento como os produtos gerados.

2. Implementação da atividade

Após a parte de criação, a atividade foi iniciada de forma prática com grupos de alunos, principalmente das séries fundamentais I e II e algumas turmas de Ensino Médio e Ensino Superior. Estes grupos são acompanhados por professores responsáveis que, além de estar como acompanhantes, também podem participar ativamente ligando o assunto às aulas relacionadas e interagindo diretamente. A partir desse momento começa um diálogo aberto sobre as minhocas e a sua importância ecológica, os benefícios que elas podem trazer para a agricultura familiar e contextualizando também a posição de importância delas para o ser humano e a vida como um todo. Outro ponto apresentado e discutido é o uso da composteira, num sentido geral e a vermicompostagem, para a reciclagem dos resíduos orgânicos produzidos nas casas. À partir dessa contextualização se apresenta a composteira com as minhocas e o funcionamento técnico da mesma: os componentes externos, os itens a serem inseridos em cada etapa e os produtos que poderão ser gerados no processo (húmus e biofertilizante). Os alunos conseguem procurar e observar as minhocas com o auxílio de lupas que possibilitam uma melhor visualização das estruturas e aprendem a diferenciar as características do corpo das minhocas, com o intuito de que assim haja um complemento interessante em relação à esses animais que costumam ser mal vistos, por serem seres detritívoros. Para fins didáticos, como parte prática para fixar o conhecimento bem, os próprios alunos fazem a confecção de um mini-minhocário, utilizando os materiais deixados à disposição pelos monitores no local. Utilizam caixas recicladas para remontar as diferentes partes da composteira e os componentes internos como a terra, as minhocas, material orgânico de alimento e serapilheira ou serragem de cobertura, para entenderem a facilidade e o custo benefício de montar uma composteira caseira com materiais de fácil acesso. Para finalizar a atividade os alunos respondem a um pequeno questionário relacionado aos assuntos

discutidos anteriormente, para relacionarem com a prática de montagem e tudo aquilo que foi discutido durante a realização da atividade. Essa folha de atividades mostrada abaixo (figuras 4 e 5) foi criada especificamente com este fim e é levada pelos alunos para casa, com o intuito que eles possam revisitar o assunto sempre que quiserem e compartilhar com seus familiares.

Figuras 4 e 5: Páginas 1 e 2, respectivamente, do questionário final.



Nome do Aluno: _____
 Escola: _____
 Série: _____ Data: _____


Na realização desta atividade se utiliza o minhocário disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente do Município de Cubatão.

Quando pensamos nas minhocas responde:



1) Qual seria a utilidade desses animais para o meio ambiente?

2) Qual a função das minhocas na composteira/minhocário?

3) A extinção de uma espécie é prejudicial para o meio ambiente?



A) Agora que você já aprendeu o que é um minhocário, complete a tabela abaixo marcando um X nos resíduos que podem ser compostáveis.

Resíduo	Tipo de Resíduo	É compostável?
Legumes e verduras	Resíduo Orgânico	
Casca de Ovo	Resíduo Orgânico	
Carnes	Resíduo Orgânico	
Frutas Cítricas	Resíduo Orgânico	
Folhas Secas	Resíduo Orgânico	
Laticínios	Resíduo Orgânico	
Saquinho de chá	Resíduo Orgânico	
Papel Limpo	Resíduo Reciclável	
Papel sujo	Resíduo	
Papelão	Resíduo Reciclável	
Plástico	Resíduo Reciclável	
Tecido	Resíduo Reciclável	
Lata de Refrigerante	Resíduo Reciclável	

Autoria: Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP-CEPEMA)

O questionário da folha de atividades, bem como a pesquisa de percepção final, permite conhecer e compreender o efeito da atividade para os alunos e se os objetivos da atividade foram atingidos. Na primeira página (figura 4) dele os alunos dissertam sobre a importância destes animais - minhocas - para o meio ambiente, como a extinção delas pode afetá-lo e qual a função delas também para as composteiras, enquanto na segunda página (figura 5) o questionamento é de alternativa, onde cada um vai pensar e assinalar quais resíduos presentes na tabela apresentada são de fato compostáveis num sistema de vermicompostagem com minhocas. O CAP privilegia o uso de habilidades investigativas para que os alunos possam, de alguma forma, trabalhar várias delas no período que passam visitando o local. Assim, durante a criação da atividade do minhocário também foi discutido e decidido quais delas seriam importantes e deveriam ser trabalhadas em cada fase. A lista de habilidades trabalhadas se encontra na **Tabela 1** e elas são evidenciadas em diversos momentos da realização da atividade. Ao final da visita, então, os alunos respondem uma pesquisa de percepção em que auto avaliam quais destas foram utilizadas durante a atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período considerado foram atendidos alunos entre as faixas de 10 a 14 anos - do EF I e II, assim como uma pequena porcentagem de alunos de escolas técnicas e alunos de graduação de universidades da Baixada Santista. Estes públicos sempre se diferenciam, pois a partir da vivência dos educadores do CAP, nota-se que as faixas de menor idade vêm com um conhecimento mais básico e com muitos questionamentos, ao passo em que os com maior idade destacam sua curiosidade a partir do conhecimento prévio adquirido durante a vida. De modo geral a conversa introdutória sobre o assunto trabalhado flui de maneira agradável com as turmas que frequentam o CAP, com uma boa participação por parte dos alunos, o que favorece que a experiência seja tão boa para quem ensina quanto para quem aprende - indo além de uma simples aula expositiva e se tornando uma conversa produtiva, com muita prática, com boa fixação de assunto e, principalmente, divertida. Desperta interesse e é um momento para conhecer os conhecimentos prévios dos alunos. Neste contexto, os alunos sempre demonstram em sua maioria uma enorme curiosidade acerca do assunto principal da atividade e, por conta disso, se mostram grandes observadores e extremamente animados em conhecer as minhocas de perto após a discussão. Previa a à discussão, a interação com as minhocas para a maioria destes alunos não é tão bem considerada pois não se sentem confortáveis para tocar as minhocas sem as luvas, por não ter um conhecimento positivo sobre os papéis ecológicos desempenhados pelas minhocas e a vermicompostagem. Quando estão com as luvas, ficam ainda mais participativos com essa experiência e pegam as minhocas nas mãos para observar bem de perto com as lupas. Na maioria dos casos, foi observado ao fim das interações e das respostas apresentadas pelos alunos no questionário final, que a experiência de trabalhar a sustentabilidade através da minhocultura com a construção de uma composteira caseira é positiva e que houve, além de conhecimento adquirido, o consciência sobre as habilidades trabalhadas. Vale dar destaque para todas as perguntas que surgem durante a realização da atividade, acarretadas pela discussão do assunto, como por exemplo: “O que é o líquido que as minhocas liberam nas mãos?”; “Elas demoram para comer?”; “Por que elas se escondem da luz?”; “Onde fica a cabeça da minhoca?”; “Elas mordem?”. Essas perguntas geradas e outras curiosidades são respondidas pelo educador que é responsável pela atividade no momento para que isso complemente o conhecimento, ajude a habituar os alunos e os deixe mais confortáveis com situações similares. A pesquisa de percepção final, demonstrou que as respostas foram conseguidas ao longo do desenvolvimento da atividade e que os visitantes obtiveram um conhecimento importante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que os alunos saem com a mente inserida no real significado da atividade, compreendendo a sustentabilidade de obter produtos - como o biofertilizante e o húmus - e sua praticidade e utilidade, enquanto diminuem os efeitos e consequências antrópicos gerados pelas ações cotidianas, como a alimentação e seus resíduos gerados. Como apontado por Malheiros et al (2014) a compostagem vai propiciar um destino útil para os resíduos orgânicos como os de manutenção ou podas de jardins e restos de alimentos, evitando acumulação em aterros e lixões, que poderiam ser destinados a esse outro local - a composteira - e gerar produtos para um novo uso. Por outro lado, a curiosidade com as minhocas como seres detritívoros sempre chama atenção a querer saber mais e convida a pesquisar novos aspectos relacionados com esse assunto. A experiência com estas visitas permite concluir que a Educação Ambiental é um ponto essencial para agregar na vida dos estudantes e por isso é de extrema importância insistir em todos os aspectos que favorecem a incorporação de práticas sustentáveis. Mais importante ainda é perceber que a experiência de realizar essa atividade no CAP -CEPEMA será possivelmente compartilhada com as famílias e com vizinhos., detalhe que pode até levar a intenções de montar um minhocário comunitário.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Centro Aprendiz de Pesquisador e a todo o corpo do CEPEMA-POLI-USP, por possibilitarem não só a realização deste artigo como também uma boa experiência para todos os visitantes que passam por estas atividades. Dentro disso, um agradecimento especial à orientadora deste artigo, Dr^a Marcela Elena Fejes, por idealizar um local tão especial e por estar sempre disponível para auxiliar no processo de construção do artigo.

REFERÊNCIAS

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é - o que não é**. Editora Vozes, edição digital. Petrópolis-RJ, 2017.

COSTA, R. F. M. e CARDOSO, R. N. C. **Reaproveitamento do lixo orgânico como forma de produção de biofertilizante na região norte**. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Belo Horizonte-MG, out. 2011.



FEJES, M. e GOUW, M. S. **Avaliação e autoavaliação como estratégias de aprendizagem efetiva: uma experiência do encontro juvenil de investigadores em ciências com alunos de escolas da rede pública de Cubatão (SP).** Revista Metáfora Educacional, nº13. Feira de Santana-BA, dez. 2012.

MALHEIROS, R. et al. **Utilização de resíduos orgânicos por meio da compostagem como metodologia de ensino de gestão e educação ambiental.** V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte-MG, nov. 2014.

SCHIEDECK, G. et al. **Minhocário campeiro de baixo custo para a agricultura familiar.** Comunicado Técnico 171, 1ª Edição. Pelotas-RS, dez. 2007.

SILVA, L. M. C. **Habilidades investigativas relacionadas com problemas ambientais na aprendizagem dos alunos: um estudo no contexto escolar da zona costeira em atividades do Centro Aprendiz de Pesquisador (CAP).** Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Mar) - Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo, p. 23. Santos-SP, out. 2022.

ROCHA, T. C. et al. **A minhocultura como alternativa para a sustentabilidade na agricultura familiar.** Anais de palestras - X Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, p. 363-379. Viçosa-MG, set. 2020.

RUSCHEINSKY, A. et al. **Educação Ambiental - Abordagens Múltiplas.** Editora Penso, 2ª Edição. Porto Alegre-RS, 2012.