

## Alternativa sustentável ao descarte de resíduos orgânicos como ferramenta no ensino de Ciências da Natureza

Andréia Anele De Bortolli Pasa<sup>1\*</sup> (FM), Ledyane Rocha Uriart<sup>1</sup> (FM), Rodrigo Lapuente de Almeida<sup>1</sup> (FM)

<sup>1</sup>Colégio Marista Ipanema - Av. Coronel Marcos, 1959 - Porto Alegre - RS  
\*andreia.pasa@maristas.org.br

*Palavras-chave: compostagem, educação ambiental, ciclagem de nutrientes.*

**Área temática:** Educação ambiental.

O estudo integrado dos fatores ambientais pode ser amplamente avaliado durante experimentos práticos. Essa abordagem consiste em uma importante ferramenta didática no ensino fundamental. Nesse contexto, estudantes do nono ano coletaram resíduos orgânicos e construíram uma composteira reutilizando resíduos plásticos. O experimento foi monitorado periodicamente quanto a parâmetros químicos-físicos e biológicos. A transformação dos resíduos orgânicos em composto e chorume, bem como suas características físico-químicas foram analisadas e a colonização por organismos foi discutida e associada às condições químicas e físicas do experimento. Cada alteração no aspecto do composto foi examinada, com o propósito de esclarecer os processos físico-químicos que ocorrem durante a decomposição. A realização dessa prática permitiu concluir que a elaboração de propostas utilizando técnicas não convencionais de aprendizagem estimula e desenvolve o exercício do método científico e aplicação de conceitos teóricos. Além disso, viabilizou-se uma possibilidade sustentável no descarte de resíduos orgânicos domésticos.

### 1. Introdução

A Educação Ambiental é a ferramenta para promover uma reflexão de um desenvolvimento sustentável e nos torna co-responsáveis por uma mudança efetiva em hábitos e ações voltadas para o meio ambiente. Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, apresenta em seu artigo 1º:

*“Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”*

A sequência didática oportuniza o trabalho com situações problemas, tornando o estudante um sujeito ativo, um protagonista de sua aprendizagem. Segundo Pozo e Echeverria (1988), é necessário que os alunos sejam instigados a buscar a resolução de problemas a partir dos conhecimentos disponíveis. Deste modo, é possível exercitar técnicas e analisar diferentes resultados.

O monitoramento do processo de decomposição permite visualizar as alterações nos resíduos orgânicos ao longo do tempo e estabelecer relações entre essas alterações e os elementos químicos e físicos (Valente *et al.*, 2009). Desse modo, a montagem de uma composteira é considerada um processo integrador e que pode ser facilmente desenvolvida em ambiente escolar.

A decomposição consiste na desintegração da matéria orgânica e é resultado da ação de organismos e fenômenos físicos-químicos. Esse processo é responsável por disponibilizar nutrientes e outros elementos novamente para o solo, para que possam ser aproveitados por plantas e animais. Pode ser considerado um processo natural e integrador de elementos bióticos e abióticos, e resultado da ação conjunta de muitos conteúdos e conceitos explorados no início do ano letivo, nos componentes curriculares em questão.

## 2. Metodologia

A partir da proposta pedagógica da instituição de ensino Colégio Marista Ipanema, foi elaborada uma sequência didática envolvendo os elementos do componente curricular de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). Essa proposta foi implementada com três turmas (A, B e C) de nono ano do Ensino Fundamental. Os conteúdos nucleares foram abordados para fundamentar a montagem e monitoramento de um experimento em laboratório, integrando os conhecimentos acerca dos fatores bióticos e abióticos. A sequência didática teve como tema a ciclagem da matéria orgânica e a situação problema sugerida foram as seguintes questões:

- Quanto do resíduo orgânico colocado na composteira se transforma em composto e chorume?
- Qual a proporção entre composto (massa) e chorume (volume)?
- Que transformações são visíveis durante a compostagem?
- Quais fatores evidenciam as transformações químicas?
- Como os processos químicos interferem nos biológicos?

Os estudantes realizaram a montagem da composteira a partir de materiais reaproveitáveis, valorizando alternativas sustentáveis. Como matéria orgânica a ser degradada foram utilizadas cascas das frutas que os estudantes trouxeram para o lanche no dia em que se iniciou o processo de compostagem. Desta forma também se incentivou uma alimentação mais saudável.

Uma vez montada a composteira e já com os resíduos orgânicos, a compostagem começou a ocorrer e o processo foi monitorado periodicamente. Foram analisadas os seguintes parâmetros: massa do composto, volume do chorume, pH do chorume, cor e aroma do composto e do chorume, presença e características dos seres vivos macroscópicos, temperatura, umidade e tamanho dos elementos em decomposição. O registro dessas alterações foi feito 30 e 60 dias após a montagem da composteira. O experimento foi aerado semanalmente.

O experimento foi avaliado considerando as questões norteadoras: Quais alterações químicas, físicas e biológicas ocorrem no processo de compostagem? Quais as características dos organismos envolvidos no processo? Que elementos

influenciam a transformação da matéria? Como ocorre a decomposição da matéria com diferentes medidas e composições? Quais elementos químicos estão presentes na matéria orgânica?

Em cada experimento, os estudantes criaram e testaram hipóteses, bem como analisaram importantes etapas do processo de decomposição, alinhando o conhecimento prático com os conteúdos teóricos abordados pelos professores.

Foram trabalhadas as propriedades gerais da matéria, com a pesagem sistemática da composteira e medição do volume do chorume. Comparou-se o peso inicial e sua redução ao longo dos dias e concomitante o aumento do volume do chorume. Também analisou-se o meio (ácido/básico) do chorume formado.

Os fatores físicos mensurados que influenciam na decomposição dos compostos orgânicos foram temperatura e umidade do ambiente, e o tamanho das substâncias orgânicas colocadas na composteira. Dessa forma, foi possível inferir a relação do tamanho das cascas, aumento da superfície de contato, com a velocidade de reação/degradação das mesmas. Além disso, as características relacionadas a coloração e odor foram observadas

Previamente foram estudados: a) elementos químicos presentes nas cascas das frutas, borra de café, casca de ovo... adicionados à composteira, b) a relação carbono (serragem) / nitrogênio, c) diferenciou-se os componentes orgânicos e inorgânicos, d) Formação dos produtos produzidos no processo de decomposição em compostagem (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O e biomassa).

### 3. Resultados

Foram obtidos diferentes padrões de decomposição nos três experimentos (Tabela 1). As variações observadas podem ser atribuídas ao tipo de matéria orgânica depositada na composteira no início do processo. Os estudantes puderam comparar a decomposição em cada situação, utilizando os conceitos teóricos vistos em aula para justificar tais diferenças.

**Tabela 1: Dados obtidos pelos estudantes durante a análises da composteira**

| Turma | Material colocado na composteira  |                     |                                |             |                | Temperatura do Ambiente (°C) | Umidade relativa do ar       |
|-------|---|---------------------|--------------------------------|-------------|----------------|------------------------------|------------------------------|
|       | Material  | Tamanho             | Coloração                      | Aroma       | Massa (g)      |                              |                              |
| A     | cascas de banana, ovo, melancia e maçã  | inteiros e médios   | amarelo, roxo, vermelho, verde | cítrico     | 1.138          | 21                           | 40%                          |
| B     | cascas de maçã, banana, ameixa, mamão e caqui                                 | médio               | colorido                       | agradável   | 674            |                              |                              |
| C     | cascas de banana, ovo e abacate, folhas de alface, caule de rúcula, erva mate | inteiros            | esverdeada                     | erva mate   | 1.200          |                              |                              |
|       | Análise   | Organismos visíveis | Volume (mL)                    | Meio        | Coloração      | Aroma                        | Temperatura do Ambiente (°C) |
| A     | 1   | fungos              | 450                            | alcalino    | laranja escuro | amadeirado                   | 24                           |
|       | 2   | -                   | 08                             | alcalino    | laranja escuro | terra úmida                  | 22                           |
| B     | 1   | fungos              | 180                            | ácido       | preto          | desagradável                 | 24                           |
|       | 2   | -                   | 0                              | sem amostra | preto          | cheiro de terra              | 24                           |
| C     | 1   | fungos              | 220                            | básico      | marrom escuro  | desagradável                 | 24                           |
|       | 2   | -                   | 28                             | básico      | marrom escuro  | sem odor                     | 23                           |
|       | Análise   | Organismos          | Massa                          | Meio        | Coloração      | Aroma                        | Temperatura do               |

|   |          | visíveis | (g)             |       |        |                         | Ambiente (°C)   |    |
|---|----------|----------|-----------------|-------|--------|-------------------------|-----------------|----|
| A | Composto | 1        | fungos          | 503   | neutro | laranja escuro e marrom | terra molhada   | 24 |
|   |          | 2        | fungos          | 361,6 | neutro | marrom                  | terra           | 22 |
| B | Composto | 1        | moscas e fungos | 443   | neutro | marrom escuro           | desagradável    | 24 |
|   |          | 2        | -               | 196   | neutro | preto                   | cheiro de terra | 24 |
| C | Composto | 1        | moscas e fungos | 1093  | neutro | Preto                   | desagradável    | 24 |
|   |          | 2        | -               | 728   | neutro | Escuro                  | sem odor        | 24 |

Os organismos macroscópicos que puderam ser visualizados na composteira foram larvas e adultos de insetos (*Drosophila melanogaster*), popularmente conhecidos como mosca-de-fruta e fungos (bolores). Os estudantes discutiram a colonização dos insetos, concluindo que haviam ovos nas cascas antes da montagem da composteira. A presença dos bolores foi justificada pela sua ação decompositora, associada à presença de bactérias e outros fungos microscópicos. Tais organismos são comuns durante o processo de decomposição aeróbica.

A redução da massa, a modificação no aspecto e odor do composto, o aumento no volume do chorume, mostraram as transformações químicas ocorridas ao longo do processo. A medição do pH teve algumas interferências tais como falta de aparelhagem adequada, estado físico do composto e a coloração do chorume.

Foi observado a relação do tamanho das cascas das frutas com a velocidade de decomposição, comparando por meio de registros fotográficos e entre as composteiras das outras turmas.

A umidade, além de garantir a proliferação dos microorganismos, auxilia a manter a temperatura do composto e do ambiente alta, uma vez que diminui a perda de calor para o ar. Quanto maior for a temperatura, maior é a aceleração no aumento do número dos microorganismos, portanto, ambientes com temperaturas altas aceleram este processo. O tamanho das cascas e materiais colocados na composteira influencia no tempo de decomposição, pois quanto maior o tamanho, mais organismos são necessários para decompô-lo (Hebert *et al.*, 2005).



Figura 1: Imagens das composteiras das turmas A, B e C durante as etapas de decomposição, no primeiro dia e 90 dias depois, ilustrando o composto e o chorume.

#### 4. Conclusões

Incentivar a aprendizagem por meio da análise de hipóteses, estimula o estudante a praticar o método científico de forma ativa, levando em consideração seus conhecimentos prévios. Ao explorar as reações e mudanças ocorridas no processo de compostagem, os conceitos teóricos podem ser visualizados e cada intercorrência no processo gera discussões e requer a aplicação de conteúdos.

A experiência revelou aprendizagens conceituais e atitudinais nos estudantes no que diz respeito às modificações físicas, químicas e biológica através das observações durante o monitoramento do experimento com a mudança de cor, odor, temperatura, pH, peso e formação de chorume. Os estudantes puderam relacionar a superfície de contato das cascas, depositadas na composteira, com a velocidade de reação/deterioração. Também, sentiram-se protagonistas de uma intervenção para a conscientização do aproveitamento de resíduos orgânicos na produção de composto e chorume.

Ao utilizar técnicas não convencionais de aprendizagem, como é o caso da compostagem, o processo de aprendizagem se converte em uma alternativa que os estudantes podem empregar em seu dia-a-dia. Dessa forma, uma atividade de educação e conscientização é aprimorada e enriquece a proposta pedagógica aplicada. Além disso, o trabalho interdisciplinar favoreceu a articulação entre os professores, trazendo um enriquecimento de seus componentes para a área.

Os saberes docentes  
na contemporaneidade:  
perspectivas e desafios  
na/pela profissão

18 e 19 de outubro de 2018, Canoas/RS

# 38° EDEQ

Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

## Referências bibliográficas

HEBERT, A. R. et al. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos: aspectos biotecnológicos. **Revista Saúde e Ambiente**. 2005. v. 6(1). p. 41-50.

POZO, Juan I. e ECHEVERRÍA, María D. P. P. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: Pozo, Juan I. (org.) **A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p.13-41.

VALENTE, B. S. et al. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de zootecnia**. 2009. v. 58(R). p. 59-85.

[http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07\\_18\\_48\\_1395REVISIONFatoresValente1.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_18_48_1395REVISIONFatoresValente1.pdf)