

Viabilização do Processo de Compostagem na URI/Santo Ângelo-RS, Para a Produção de Plântulas na Educação Ambiental da ONG Eco Global Missões

Enabling the Composting Process at URI/Santo Ângelo-RS, for the Seedlings Production on Environmental Education of Eco-Ngo Global Missions

Tamara Mattos Mattos¹; Nilvane T. G. Muller²; Núbia Freitas³; Lucas Pachila⁴

¹Acadêmica, Graduação em Ciências Biológicas Bacharelado, Instituição: URI–Campus Santo Ângelo, RS, Brasil;

²Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas UCP – Doutorado em Agronomia UFP, RS, Brasil; ³Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituição URI – Campus de Santo Ângelo Mestre em Tecnologia Ambiental/UNISC, RS, Brasil; ⁴Acadêmico, Graduação em Ciências Biológicas Bacharelado, Instituição: URI – Campus Santo Ângelo, RS, Brasil.

Resumo

O trabalho objetivou viabilizar o processo de compostagem com as folhas recolhidas no Campus da URI/Santo Ângelo-RS, com o plantio das sementes coletadas para as atividades em Educação Ambiental. O desenvolvimento prático foi realizado na área do Campus com os alunos do Ensino Fundamental da Escola Municipal Dr. Orlando Sparta de Souza em parceria com a ONG Eco-Global Missões. Os materiais orgânicos utilizados na composteira são passíveis de decomposição juntamente com a implantação das minhocas *Eisenia andrei*, conforme parâmetros físicos e químicos exigidos para as reações. O chorume formado é um biofertilizante utilizado na proporção 1:10L. O húmus, após trinta dias, foi misturado na proporção de 1:10 com o solo lato-solo de Santo Ângelo no preparo do substrato que foi acondicionado em garrafas PET transparentes (2L), onde as sementes foram semeadas pelos alunos envolvidos. A semeadura das espécies vegetais proporcionou a produção de plântulas, as quais foram plantadas em local definitivo na comunidade que envolve a escola. A interação entre a universidade e a comunidade é fundamental para que a Educação Ambiental resgate valores pessoais e, também, promova o bem estar socioambiental. Torna-se uma alternativa sustentável na recuperação de áreas degradadas e recomposição de matas ciliares.

Palavras-chave: Compostagem, sementes, educação ambiental.

Abstract

The study aimed to facilitate the composting process with leaves collected on the campus of URI/Santo Angelo-RS, with the planting of collected seeds for activities in Environmental Education. Practical development was held in Campus area with elementary school students of the School Dr. Orlando Sparta de Souza in partnership with Eco-NGO Global Missions. The organic materials used in composting are decomposable along with the implementation of earthworms *Eisenia andrei* as physical and chemical parameters required for the reactions. The formed slurry is a biofertilizer used in a 1: 10L. The humus, after thirty days, was mixed 1:10 with lato-soil soil from Santo Angelo to prepare the substrate which was placed in transparent PET bottles (2L), where the seeds were sown by the students involved. The sowing of the plant species provides the production of seedlings which were grown in an ultimate site in the community surrounding the school. The interaction between the university and the community is essential, so that environmental education rescues personal values and also promotes social and environmental well-being. It becomes a sustainable alternative on the recovering of damaged areas and restoration riparian forests and environmental education.

Keywords: Composting, seeds, environmental education.

1 Introdução

A compostagem é praticada desde a História antiga, porém até recentemente, de forma empírica. Gregos, romanos, e povos orientais já sabiam que resíduos orgânicos podiam ser retornados ao solo, contribuindo para sua fertilidade. No entanto, só a partir de 1.920, com Albert Howard, é que o processo passou a ser pesquisado cientificamente e realizado de forma racional. Nas décadas seguintes, muitos trabalhos científicos lançaram as bases para o desenvolvimento desta técnica, que hoje pode ser utilizada em escala industrial. Dentro da concepção moderna, a compostagem vem sendo definida como um processo aeróbico controlado, desenvolvido por uma colônia mista de microrganismos, efetuada em duas fases distintas: a primeira, quando ocorrem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas predominantemente termofílicas; a segunda, ou fase de maturação, quando ocorre o processo de humificação (PEREIRA NETO, 1987).

O processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica, contida em restos de origem animal ou vegetal propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. Os produtos do processo de decomposição são: gás carbônico, calor, água e a matéria orgânica "os resíduos orgânicos são na verdade excelentes fontes de matéria prima para produção de fertilizantes orgânicos umidificados" (KIEHL, 1998). Durante o processo de compostagem, ocorre o processo de cura ou maturação, que pode ser classificado em três fases.

A primeira fase é conhecida como fitotóxica, caracterizada pelo desprendimento de calor, vapor de água e gás carbônico, sendo que nesta fase desenvolvem-se diversos ácidos minerais, que possuem efeito danoso sobre as plantas, principalmente no concernente à germinação das sementes e crescimento das raízes. Nessa fase, a temperatura fica em torno de 25 a 40°C. A segunda fase é conhecida como de semicura; após 10 a 20 dias o material entra no estado de bioestabilização, no qual o composto atinge temperaturas de 50 a 55°C, mais elevadas que na fase anterior. Na terceira fase ou fase de maturação, ocorre a degradação da matéria orgânica, quando o composto adquire as propriedades físico químicas e biológicas de húmus, as principais alterações que ocorrem no composto durante o processo de compostagem referem-se à temperatura, umidade, pH e relação carbono/nitrogênio (HU et al., 1998; Miyashita et al., 2001).

No Campus da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI/Santo Ângelo-RS, a grande quantidade de folhas que se aloja na área livre tem varredura diária com quantificação considerável, devido ao Campus ser muito arborizado. Este trabalho está desenvolvendo o processo de compostagem em local adequado e recebeu isenção de licenciamento ambiental do Departamento de Municipal de Meio Ambiente – DEMAM, devido à correta construção, localização e utilização da compostagem e do chorume.

Em adicional objetiva-se a coleta das sementes, descartadas espontaneamente de seus frutos, e a utilização das mesmas na produção de plântulas tendo como substrato o húmus resultante do processo de compostagem. Além disso, foi possível através do manejo das sementes, selecionar as espécies dormentes e realizar a identificação dos vegetais a serem trabalhados na educação ambiental, a qual envolve os alunos do ensino fundamental da Escola Municipal Dr. Orlando Sparta de Souza, em parceria com a ONG Eco-Global Missões "Em busca de Sustentabilidade" no Município de Santo Ângelo, ressaltando a importância ecológica, conservação e preservação destas espécies vegetais.

2 Metodologia

A implantação das composteiras foi realizada no Campus da URI/Santo Ângelo no mês de setembro de 2014. Para a estrutura das mesmas foram utilizados quatro tonéis de 200 L (duzentos litros). Para o processo de construção de cada uma foram necessários dois tonéis de 200 L cortados ao meio cada um formando dois recipientes. Nas extremidades de cada recipiente foram colocadas alças para suporte, para quando houver necessidade de mudar a posição dos recipientes coletores e digestores. Além disso, as alças ajudam no encaixe dos mesmos. Na

montagem foram necessários 03 (três) recipientes e uma tampa feita com a sobra dos tonéis. Para acelerar o processo de decomposição foram implantadas minhocas *Eisenia andrei* popularmente conhecidas por minhocas vermelhas ou californianas (cerca de 200 em cada uma das composteiras) que vivem neste habitat. Entre as peças há passagens (furos) para que as minhocas possam realizar suas atividades. No fundo da peça que separa o húmus do chorume, se fez necessário à presença de um sombrite em toda extensão para que as minhocas não migrem para o chorume.

A primeira peça, estrutura coletora é onde são inseridos os materiais orgânicos, dos quais: serragem em torno de 10 Kg, folhas de varredura da área do campus 5 Kg e cascas de frutas e erva mate 3 Kg. O material foi misturado e umidificado com 5L de água. Estes materiais orgânicos totalizaram 18 Kg. Na segunda peça chamada de digestora, foram inseridos 5 Kg de folhas, 5 Kg de serragem e 8 Kg de terra. Esta composição, diferenciada pela presença da terra é devida a presença das minhocas *Eisenia andrei*. Em um ciclo completo de 45 dias a primeira peça passa a ser digestora, pois a segunda já concluiu sua produção de húmus. As minhocas na fase digestora, quando sua produção está sendo saturada na peça dois, elas migram para a primeira peça em busca de alimento com maior quantidade de nutrientes, por isso chamada nesta etapa de digestora.

A terceira peça armazena o chorume produzido pela degradação da matéria orgânica incluindo todos os processos químicos e biológicos no processo da compostagem, considerando as variáveis climáticas. O chorume é um líquido escuro, com odor desagradável, contendo alta carga orgânica e inorgânica. A composição química e microbiológica do chorume é bastante complexa e variável, uma vez que, além de depender das características dos resíduos depositados, é influenciada pelas condições ambientais, e principalmente, pela dinâmica dos processos de decomposição que ocorrem no interior das células (El FADEL et al., 2002; KJELDTSEN et al, 2002).

As sementes foram coletadas semanalmente na área cercada do Campus da URI/Santo Ângelo (figura 01), no período de agosto a dezembro de 2014. As sementes foram armazenadas em recipientes específicos no laboratório de botânica, as quais por meio da revisão bibliográfica foram identificadas e classificadas sistematicamente, selecionando-se também, as espécies dormentes daquelas quiescentes. Entre as espécies classificadas encontram-se: *leucaena leucocephala* (Leucena), *Grevillea robusta* (Grevilea), *Cedrela fissilis* (Cedro), *Enterolobium contortisiliquum* (Timbaúva), *Peltophorum dubium* (Canafistula), *Caesalpinia peltophoroides* (Sipibiruna), *Jacaranda micrantha* (Caroba), *Handroanthus umbellatus* (Ipê-amarelo), *Plinia trunciflora* (Jaboticabeira), *Eugenia uniflora* (Pitangueira), *Malpighia emarginata* (Acerola), *Psidium cattleyanum* (Araçá), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), *Cassia ferruginea* (Pingo-de-ouro), *Caesalpinia ferrea* (Pau-ferro), *Platanus acerifolia* (Plátano), *Apuleia leiocarpa* (Grápia), *Pterogyne nitens* (Amendoin-bravo), *Malpighia glabra* (Acerola), *Parapiptadenia rigida* (Angico-vermelho), *Allophylus edulis* (Chal-Chal), *Senna macranthera* (Fedegoso) (LORENZI, 2009).



Figura 01- Área cercada do Campus da URI/Santo Ângelo-RS.

Em seguida, foram definidas quatro espécies vegetais para a sementeira, *Enterolobium contortisiliquum* (Timbaúva), *Caesalpinia ferrea* (Pau-ferro), *Handroanthus umbellatus* (Ipê-amarelo) e *Jacaranda micrantha* (Caroba), pois apresentavam quantidade significativa de material propagativo (número de sementes), para serem trabalhadas na educação ambiental com os 45 alunos, entre o 5º e 6º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Dr. Orlando Sparta de Souza. O processo de sementeira destas espécies iniciou-se no mês de novembro de 2014. As espécies vegetais selecionadas, conforme acima citadas, foram semeadas em garrafas pet, contendo o substrato, sendo as mesmas recolhidas por meio de doações. As espécies semeadas permaneceram na escola, para que os alunos pudessem acompanhar e oferecer a manutenção necessária para o desenvolvimento destas em plântulas.

Durante o processo de sementeira, os alunos envolvidos foram divididos em grupos e orientados pelos monitores ambientais, grupo composto por alunos que receberam capacitação durante um ano para atuar junto às comunidades de forma voluntária. Os monitores ambientais são responsáveis por repassar orientações sobre como preservar o meio ambiente e receberam formação por meio do “Projeto educação para amanhã: em busca da sustentabilidade na formação de Monitores Ambientais”, promovido pela ONG Eco-global Missões em parceria com a Escola Municipal Dr. Orlando Sparta de Souza.

3 Resultados

Após a implantação das composteiras realizada no Campus da URI/Santo Ângelo (figura 02), em um espaço retirado para evitar a possibilidade de odores e a segurança para a mesma, a produção de húmus total nas duas estruturas foi de 30 Kg. A cada 10 dias é realizado uma avaliação da necessidade ou não de adicionar folhas e matérias orgânicas, e a cada 15 dias faz-se a retirada do chorume por uma torneira colocada na peça 03 na construção da composteira, sua produção foi em torno de 5 L. O mesmo pode ser utilizado como biofertilizante, na proporção 1:10 L por ser altamente concentrado em demanda biológica de oxigênio (DBO) e de demanda química de oxigênio (DQO).



Figura 02- Composteiras montadas no Campus da URI/Santo Ângelo.

O húmus (figura 03) foi retirado inicialmente no mês de novembro de 2014 e teve uma umidificação considerável e as minhocas foram eficientes na função de degradar as partículas, além disso, teve uma atenção extra na dieta das minhocas evitando cascas de frutas cítricas, gorduras animais, cinzas de churrasqueira e cascas de alho ou de cebolas, pois além de serem prejudiciais para as minhocas causariam lentidão no processo de decomposição. Houve também

um cuidado quanto ao excesso de água, o mesmo prejudica a locomoção das minhocas e aeração da composteira. Por ser bem concentrado foi misturado na proporção 1:10 com o solo lato-solo de Santo Ângelo, pois sua concentração muito alta é prejudicial para as plantas.



Figura 03- húmus produzido.

Durante o processo de sementeira que também ocorreu no mês de novembro de 2014, os alunos envolvidos da Escola Municipal Dr. Orlando Sparta de Souza (figura 04), foram divididos em 4 grupos, sendo 2 grupos por turma, onde cada equipe semeou uma espécie vegetal em garrafas pet com capacidade de 2 litros, contendo o substrato formado no processo de compostagem. Cada garrafa continha 2 sementes de cada espécie totalizando 98 sementes distribuídas em 49 garrafas. Porém, antes da sementeira destas espécies, as sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Timbaúva) e *Caesalpinia ferrea* (Pau-ferro) foram escarificadas mecanicamente, devido às exigências inerentes à essas espécies (LORENZI, 2009).



Figura 04- Processo de sementeira realizada pelos alunos.

Deste modo, 32 sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Timbaúva) foram distribuídas em 16 pets e 24 sementes das espécies *Caesalpinia ferrea* (Pau-ferro) e *Handroanthus umbellatus* (Ipê-amarelo) em 12 embalagens, separadamente. Ainda foram semeadas 18 sementes em 9 recipientes de *Jacaranda micrantha* (Caroba). Sendo assim, inicialmente a espécie *Enterolobium*

contortisiliquum (Timbaúva) em relação às demais espécies semeadas, obteve a maior porcentagem de germinação (63%). Já a *Caesalpinia ferrea* (Pau-ferro) e *Handroanthus umbellatus* (Ipê-amarelo), ambas apresentaram 43% de germinação, enquanto que a *Jacaranda micrantha* (Caroba) obteve 11% de potencial germinativo.

Entretanto, como o número de sementes *Enterolobium contortisiliquum* (Timbaúva) disponíveis para os alunos, foi ofertada em quantidade superior as demais espécies, não há como comparar o potencial germinativo entre as mesmas. Ao contrário, sementes aladas com pouca substância de reserva, como da espécie *Jacaranda micrantha* (Caroba), tem viabilidade curta e por isso tornam-se mais sensível à germinação. Tal fato é evidenciado em relação às sementes das espécies *Enterolobium contortisiliquum* (Timbaúva) e *Caesalpinia ferrea* (Pau-ferro), que tem substância de reserva em abundância, e são as de maior sobrevida (BACKES, 2002).

Além disso, outras espécies vegetais foram semeadas e emitiram plântulas, entre elas, *Leucaena leucocephala* (Leucena), *Parapiptadenia rigida* (Angico-vermelho), *Peltophorum dubium* (Canafistula), *Jacaranda micrantha* (Caroba), *Malpighia glabra* (Acerola), *Eugenia uniflora* (Pitangueira), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), *Senna macranthera* (Fedegoso), *Cassia ferruginea* (Pingo-de-ouro), e *Pterogyne nitens* (Amendoin-bravo). Assim, em relação á estas espécies que emitiram plântulas (figura 05), *Enterolobium contortisiliquum* (Timbaúva), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), e a *Peltophorum dubium* (Canafistula), apresentam altura média de 30cm e encontram-se prontas para o plantio no local definitivo, que ocorre geralmente entre 3 a 4 meses após o processo de semeadura (LORENZI, 2009).



Figura 05- plântulas emitidas, após semeadura das sementes.

Desta forma, o plantio das plântulas destas espécies ocorreu no mês de março deste ano, envolvendo os alunos da Escola Municipal Dr. Orlando Sparta de Souza e a ONG Eco-Global Missões. O plantio das espécies a campo foi realizado em uma futura área de lazer na comunidade do bairro Santa Barbara de abrangência da escola. O desdobramento desta ação também possibilitou aos alunos envolvidos identificar a relevância das características inerentes aos vegetais, e a importância destes no meio ambiente. Além disso, foi oportuno observar a participação em equipe dos estudantes tanto quando foi realizado o processo de semeadura na escola, quanto no ato do plantio das espécies, bem como, a consciência ecológica e o interesse pelas questões e problemas ambientais da comunidade onde eles estão inseridos.

9 Conclusões

O estudo está atendendo os objetivos previstos. As composteiras estão licenciadas pela SEMA do município de Santo Ângelo e foram implantadas nas dependências do Campus URI/Santo Ângelo com sucesso, funcionando de acordo com o esperado. O material para construção é reutilizado. Será proposto aos funcionários a contribuição de resíduos orgânicos

para alimentação da compostagem em tempos espaçados, conforme a exigência das mesmas. O húmus produzido e utilizado na sementeira foi satisfatório em termos de produção e qualidade, pois a compostagem com minhocas eleva as concentrações de macronutrientes e micronutrientes.

Os resultados atingidos em relação às sementes coletadas e identificadas no Campus da URI- Santo Ângelo é considerado satisfatório no que diz respeito a quantidade, manejo adequado e diversidade de exemplares das espécies vegetais para produção de plântulas utilizadas na educação ambiental com os alunos, as quais foram plantadas em local definitivo na comunidade que envolve a escola. Estas atividades configuram uma alternativa sustentável para utilizá-las na recuperação de áreas degradadas e recomposição de matas ciliares.

A parceria da ONG Eco-global Missões proporcionou por meio da participação dos alunos do ensino fundamental da Escola Dr. Orlando Sparta de Souza, a interação entre a universidade e a comunidade, sendo fundamental para que a educação ambiental seja trabalhada com os alunos, buscando resgatar valores pessoais e também promover o bem estar socioambiental. O objetivo foi alcançado, principalmente no que diz respeito à educação ambiental, presente nesta Escola, o que nos surpreendeu e motivou o grupo que desenvolve este trabalho para dar continuidade e ampliar parcerias.

Referências

- ODUM, E. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, 1983.
- KIEHL, E.J. **Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: E.J. Kiehl. 1998. 180p.
- HU, D. et al. **A pilot ecological engineering project for municipal solid waste reduction, disinfection, regeneration and industrialization in Guanghai City, China**. *Ecol. Eng.*, Oxford, v. 11, p. 129–138, 1998.
- MIYASHITA, C.M. et al. **Compostagem e sua aplicação**.
- EL FADEL, M.; DOUSEID, E.; CHAHINE, W.; ALAYLIC, B. **Factors influencing solid waste generation and management**. *Waste Management*. V. 22, p. 269 - 276, 2002.
- KJELDSSEN, P.; BARLAZ, M. A.; ROOKER, A. P.; BAUN, A.; LEDIN, A.; CHRISTENSEN, T. **Present and Long-Term Composition of MSW Landfill Leachate: A Review**. *Environmental Science and Technology*. V. 32, (4), p. 297 - 336, 2002.
- PEREIRA NETO, J.T. **On the treatment of municipal refuse and sewage sludge using aerated staticpile composting – a low cost technology approach**. *Department of Civil Engineering*, 1987. 292p. Dissertação (Doctor of Philosophy) The University of Leeds England.
- LORENZI, HARRI; **Árvores brasileiras volume III. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 1. Ed. Instituto Plantarum , 2009.
- BACKES Paulo; IRGANG Bruno; **Árvores do Sul. Guia de Identificação e Interesse Ecológico. As principais espécies nativas sul-brasileiras**. 2. Ed. Paisagismo do Sul, 2002.
- BACKES Paulo; IRGANG Bruno; **Mata Atlântica: As Árvores e a Paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.