

Vermicompostagem de Resíduos Orgânicos e Hortas Domésticas em Instituições Assistencialistas de Três Passos – RS



Vermicomposting of Organic Residues and Home Gardens in Assistance Institutions in Três Passos - RS

**Eloi Meinen Junior¹, Edson André Gulart², Leonardo Adamsk³, Danni Maisa da Silva⁴,
Divanilde Guerra⁵, Luciane Sippert Lanzaova⁶, Mastrângello Enívar Lanzaova⁷**

RESUMO

A elevada produção de resíduos orgânicos é um problema atualmente. Uma maneira alternativa para a correta destinação desses resíduos é a compostagem e a vermicompostagem, cujo sistema inclui minhocas à técnica de compostagem, para transformar o material orgânico fresco em adubo orgânico maturado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a vermicompostagem como alternativa para a produção de adubo e chorume biofertilizante, aproveitando os resíduos orgânicos gerados pelas cozinhas, diminuindo a produção de resíduos destinados aos aterros sanitários. Foram instaladas duas composteiras feitas com caixa d'água de fibra e tubulações em PVC em duas instituições assistencialistas de Três Passos – RS (Associação de Pais e Amigos de Excepcionais – APAE; e Asilo Lar dos Idosos). Nas composteiras foram aportadas 300 gramas de minhocas da espécie *Eisenia foetida*, juntamente com os resíduos orgânicos gerados pelas cozinhas de cada instituição. Após 60 dias da primeira adição, o total de resíduos orgânicos colocados em cada local foi de 112 kg na APAE e 633 kg no Asilo. Desde a última adição de resíduos e após sua decomposição, obteve-se um produto maturado e com elevado teor de nutrientes, bem como a diminuição de massa, pela ação dos microrganismos durante a vermicompostagem. Com a implantação das composteiras, nas duas instituições, estimou-se que anualmente foram destinados corretamente 4,5 toneladas de resíduos orgânicos, diminuindo, assim, valores com transporte e manejo destes em aterros sanitários, além de obter-se um produto com potencial

¹ Acadêmico de Agronomia, Bolsista Proex, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos, RS, Brasil. E-mail: eloi-meinen@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4302-454X>

² Acadêmico de Agronomia, Bolsista Proex, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos, RS, Brasil. E-mail: edson-gulart@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5330-5359>

³ Acadêmico de Agronomia, Bolsista Voluntário, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos, RS, Brasil. E-mail: leonardo-adamsk@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9255-4929>

⁴ Doutora em Ciência do Solo, Docente da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos, RS, Brasil. E-mail: danni-silva@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3600-0462>

⁵ Doutora em Fitotecnia, Docente da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos, RS, Brasil. E-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5136-2763>

⁶ Doutora em Letras, Docente da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos, RS, Brasil. E-mail: luciane-sippert@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3159-0061>

⁷ Orientador. Doutor em Engenharia Agrícola, Docente da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Três Passos, RS, Brasil. E-mail: mastrangelo-lanzaova@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2285-1052>

agronômico para fertilização de solo e plantas, os quais foram utilizados nas hortas localizadas em cada instituição.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Minhocas, Meio ambiente. Adubo orgânico.

ABSTRACT

The high production of organic waste is a problem today. An alternative way to properly dispose of these wastes is composting and vermicomposting, whose system includes earthworms to the composting technique to transform fresh organic material into mature organic fertilizer. The objective of the present work was to evaluate vermicomposting as an alternative for the production of fertilizer and biofertilizer slurry, taking advantage of the organic waste generated by kitchens, reducing the production of waste destined for landfills. Two composters made with fiber water boxes and PVC pipes were installed in two welfare institutions of Três Passos - RS (Association of Parents and Friends of Exceptional - APAE; and Asylum Home of Elderly). A 300 grams of *Eisenia foetida* earthworms were added to the composters, along with the organic waste generated by the kitchens of each institution. After 60 days of the first addition, the total organic waste placed at each site was 112 kg in APAE and 633 kg in Asylum. Since the last addition of residues and after decomposition, a matured and high nutrient content product has been obtained, as well as a decrease in mass by the action of microorganisms during vermicomposting. With the implementation of the composters in both institutions, it was estimated that annually 4.5 tons of organic waste were correctly destined, thus reducing values with transportation and handling of these in landfills, in addition to obtaining a product with agronomic potential for fertilization of soil and plants, which were used in the gardens located in each institution.

Keywords: Sustainability. Earthworms. Environment. Organic fertilizer.

Introdução

A elevada produção de resíduos orgânicos é um grande desafio das cidades nos dias atuais, considerando que grande parte da separação e coleta seletiva dos resíduos sólidos são ineficientes no Brasil, chegando a valores médios de 1,062 kg produzidos por habitante por dia no país, e 0,832 kg por habitante por dia no Estado do RS (EXAME, 2018). Tais resíduos chegam aos aterros sanitários sem uma disposição final ambientalmente adequada. Em 2016, o total de resíduos sólidos gerados pelos brasileiros foi de 78,3 milhões de toneladas e apenas cerca de 41,7 milhões de toneladas tiveram um destino adequado (ABRELPE, 2016). Para mudar esse cenário não favorável para o meio ambiente é necessário o envolvimento da sociedade, das empresas de coleta seletiva e do poder público, promovendo a correta destinação dos resíduos.

Existem métodos para que ocorra a mudança de hábitos da população em relação a sua produção de resíduos sólidos. Uma maneira alternativa para a correta destinação desses resíduos é a vermicompostagem, cujo sistema inclui minhocas à técnica de compostagem, de forma a transformar o resíduo orgânico em adubos orgânicos (AQUINO, 2005). A compostagem se torna eficaz na prática de aproveitamento de resíduos orgânicos, pois uma característica comum é a diminuição do volume, causado principalmente pela decomposição dos materiais, pela emissão de CO₂ e pela evaporação de água (ANDREOLI, 2001). Após o processo final de decomposição,

o resultado é um produto que pode ser aplicado ao solo como adubo orgânico, que promove melhorias nas suas características sem ocasionar riscos ao meio ambiente. Trata-se, portanto, de uma maneira de reciclar resíduos sólidos de origem orgânica (RSO) eliminando praticamente metade do problema dos resíduos sólidos urbanos (BOGONI, 2010).

A compostagem, além da decomposição dos resíduos, gera adubo orgânico e também produz chorume, com conhecido potencial agrônomo biofertilizante, podendo ser utilizados na fertilização de plantas (FRANCELIN; CORTEZ, 2014). Na compostagem ou na vermicompostagem, o volume gerado de chorume de resíduos domiciliares e de instituições é pouco conhecido, bem como sua composição química. Neste caso, as composteiras e vermicomposteiras são alternativas para a redução de resíduos enviados para os aterros sanitários, também podendo ser consideradas como uma alternativa econômica de geração de recursos financeiros, possibilitando a produção de alimentos mais saudáveis através da utilização do adubo orgânico em hortas domésticas. Normalmente, as instituições assistencialistas possuem elevado número de pessoas que frequentam as suas dependências diariamente, realizando refeições. São desta maneira locais propícios para a instalação de composteiras, devido à quantidade considerável de resíduos orgânicos gerados diariamente. Também, é comum o fato de instituições carentes possuírem hortas domésticas para a produção de parte dos alimentos consumidos pelos seus frequentadores, o que acarreta periodicamente na necessidade de fertilização destas hortas.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização da vermicompostagem como alternativa para a produção de vermicomposto e chorume biofertilizante, aproveitando os resíduos orgânicos gerados em instituições assistencialistas, diminuindo a produção de resíduos orgânicos sólidos destinados aos aterros sanitários e gerando adubo a ser utilizado em hortas domésticas.

Metodologia

O presente estudo foi realizado no ano de 2018, na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e no Lar dos Idosos, na cidade de Três Passos, Rio Grande do Sul. Inicialmente, foi estabelecida uma parceria entre a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Uergs/Unidade Três Passos, e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC Três Passos, com o objetivo de auxiliar as instituições carentes do município, em relação à destinação adequada dos resíduos sólidos produzidos em cada uma. Após a realização de uma reunião, na qual estiveram presentes os responsáveis pelas instituições carentes, o Secretário do Meio Ambiente do Município de Três Passos, a equipe coordenadora deste projeto, representantes do Senac, além de alunos bolsistas e voluntários do projeto, deliberou-se sobre a sua execução. Como parte da reunião, foi ministrada pelo bolsista responsável pelo projeto uma palestra sobre a vermicompostagem e seus benefícios (Figura 1).

Figura 1 - Participantes da palestra de abertura do projeto - Secretário Municipal do meio ambiente, Diretor Regional do Campus IV, responsáveis pelas instituições, bolsistas voluntários do projeto e a coordenadora do Senac.



Fonte: Autores (2018)

Na sequência, foram agendadas mais palestras nas instituições participantes, para a comunidade e funcionários, abordando os temas resíduos sólidos e o funcionamento da composteira, bem como instruções sobre o procedimento de funcionamento destas, para obtenção de bons resultados (Figura 2). Nas palestras estiveram presentes todos os funcionários das instituições, que aproveitaram o momento para sanar dúvidas sobre a correta separação dos resíduos, bem como sobre o processo de alimentação das composteiras.

Figura 2 - Palestra ministrada pelo autor na APAE, explicando a forma de alimentação da composteira, os benefícios e debatendo maneiras de facilitar o uso e o local para instalação.



Fonte: Autores (2018).

A APAE continha 116 alunos e um quadro de funcionários composto por 27 profissionais. Já o Lar dos Idosos possuía 54 moradores e o quadro de funcionários era composto por 32 profissionais. Na APAE foi contabilizada uma quantidade de resíduos sólidos orgânicos gerados mensalmente, principalmente casca de frutas e legumes, de aproximadamente 60 kg. Já no Lar

dos Idosos, a quantidade de resíduos sólidos orgânicos gerados foi de aproximadamente 315 kg mensais. A quantidade maior gerada no asilo deveu-se ao fato de que a maior parte dos frequentadores eram moradores em tempo integral, realizando assim no mínimo três refeições ao dia na instituição.

A definição de capacidade das vermicomposteiras instaladas nas instituições foi de acordo com o levantamento da geração de resíduos orgânicos diários pelas cozinhas. Estimou-se que para 90 dias de adição de RSO necessitava-se de dois reservatórios de 250 litros para a APAE, e dois reservatórios para o asilo, sendo um de 500 litros e outro de 250 litros, já considerando uma margem de 20% de segurança. As instalações das composteiras ocorreram em local protegido por árvores, onde os reservatórios foram assentados em uma base de alvenaria com altura de 50 cm do solo e declive interno de 1% para o escoamento do chorume. Este foi armazenado em um reservatório situado ao lado da vermicomposteira. O modelo utilizado necessitou de um caixa de polietileno, tubos e conexões, tela de alumínio 0,5 mm além do reservatório para a coleta do chorume gerado no processo de compostagem (Figura 3).

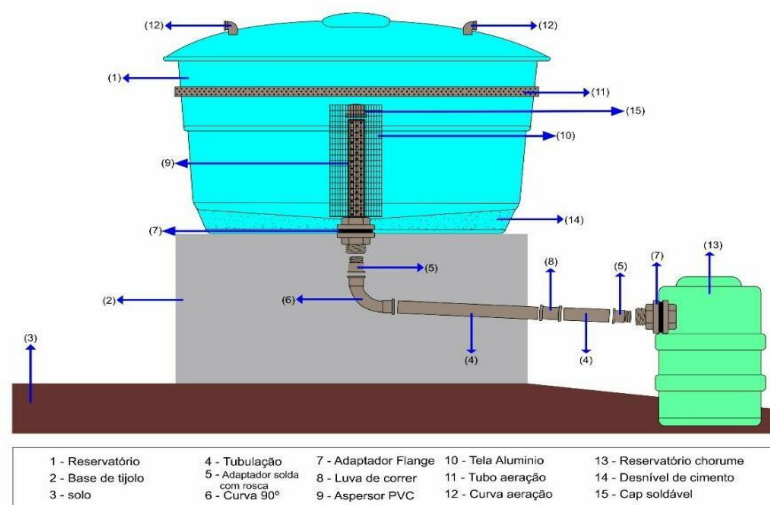
Para a entrada de oxigênio, a caixa de polietileno foi perfurada a fim de deixá-la com vários orifícios de 4 mm por toda sua extensão, acima da camada de húmus. No interior do reservatório, foi determinado um declive, com argamassa, para escoar o chorume por gravidade até o flange, onde foi fixado um aspersor de mesmo diâmetro e com orifícios de 4 mm, fechado o topo com um tampo soldável, para que o chorume produzido pela vermicompostagem escoasse pela tubulação até chegar ao reservatório plástico com capacidade de 20 litros.

Após a confecção do reservatório, foi disposto em seu interior uma camada de solo e inúmeras minhocas californianas da espécie (*Eisenia foetida*), cascas de frutas, legumes e resto de verduras. As minhocas desta espécie são comprovadamente eficientes em decomposição de resíduos dentro de composteiras (MONTEIRO, 2016). Cada adição de resíduos foi pesada antes de ser colocada na composteira, e, sempre que colocados os resíduos, uma pequena camada de maravalha (aproximadamente 1 cm) foi depositada por cima. A adição da maravalha é recomendada para haver equilíbrio na relação Carbono/Nitrogênio dentro da composteira, favorecendo o processo de decomposição dos resíduos.

Figura 3 - Composteiras instaladas na APAE, ambos reservatórios de 250 litros.

Fonte: Autores (2018)

A temperatura do ar e do composto formado pelos materiais em decomposição foi medida utilizando termômetro tipo espeto, e a umidade dos resíduos calculada por diferenciação de massa (peso úmido e peso seco). A umidade foi controlada ao longo do processo, e determinou-se o teor de matéria seca do chorume. Comprovada a eficiência do sistema de aeração, o processo de compostagem ocorreu com periódicas operações de revolvimento dos resíduos. Este processo apresentou praticidade e facilidade de manejo, podendo ser manuseado por qualquer pessoa. O esquema apresentado na Figura 4 demonstra como as instalações das composteiras são práticas e funcionais. Como a vermicompostagem visa reduzir a quantidade e o volume de RSO, este exemplo pode servir de modelo para ser instalada em outras instituições e residências.

Figura 4 -Esquema ilustrativo da vermicomposteira com o dispositivo para a coleta do chorume.

Fonte: Autores (2018)

Resultados e Discussões

Em um material que não tenha terminado o processo de compostagem corretamente, o nitrogênio encontra-se em forma de amônio ao invés de nitrato, e dessa forma o amônio em condições de calor e umidade se transforma em nitrogênio amoníaco, criando um meio tóxico para o crescimento de plantas e gerando odores característicos. Nessa situação, pode ocorrer ainda a formação de compostos químicos instáveis, como ácidos orgânicos, que resultam em toxicidade tanto para sementes quanto para plantas. Um material com excesso de nitrogênio em forma de amônio tende a ser perdido por infiltração no solo, ou pelo processo de volatilização, contribuindo com a contaminação de água, tanto na superfície como subterrânea (FAO, 2013). Isso acontece quando os resíduos orgânicos gerados pelas cozinhas são aportados ao meio ambiente sem nenhum tipo de tratamento. Nas composteiras, após 60 dias da primeira adição de RSO, o total de resíduos orgânicos colocados nas composteiras de cada instituição foi de aproximadamente 112 kg na APAE e 663 kg no Lar dos Idosos, o que gerou um aporte diário médio de 1,86 kg e 11,05 kg de RSO em cada instituição, respectivamente. Segundo Andreoli (2001), a diminuição de massa, que é um dos objetivos da compostagem, ocorre em virtude da evaporação de água e a diminuição de massa do resíduo orgânico, pela decomposição, durante a vermicompostagem.

No Quadro 1 é apresentado o resultado da geração de resíduos nas instituições e a respectiva estimativa de produção de adubo orgânico ao final do processo de compostagem.

Quadro 1 – Resultado da geração de resíduos orgânicos produzidos nas instituições participantes do projeto.

	Un.	Instituição	
		APAE	Lar dos Idosos
Número de pessoas	nº	143	86
Número de refeições/dia	nº	1	3
Resíduos gerados/dia	Kg	1,8	11,0
Resíduos gerados/ano	Kg	657	4015
Produção adubo orgânico/ano*	Kg	262	1606
Relação RSO/Adubo orgânico**	Kg	1:0,39	1:0,40

Fonte: Autores (2018)

*Valor obtido pela eficiência média de conversão do resíduo orgânico fresco em adubo orgânico maturado (húmus).

** Quanto é transformado em adubo orgânico para cada quilo de RSO adicionado à composteira.

Observa-se que dependendo da quantidade de resíduos aportados à composteira, ocorre a geração de grande quantidade de adubo orgânico ao final do processo, produzindo um excelente material que pode ser utilizado em qualquer cultivo agrícola, como hortas e pomares. A maior quantidade de resíduos produzidos no Lar dos Idosos explica-se devido ao fato de que nesta instituição a maior parte das pessoas são residentes permanentes, realizando assim 3 refeições por dia, sendo que em cada uma das refeições ocorre o consumo de alimentos que ao final produzem resíduo orgânico, como casca de frutas, café, casca de ovos, etc. Na APAE, como não há pessoas residentes, logo a quantidade de pessoas não realiza todas as refeições no local, e assim a quantidade de resíduos gerados foi menor.

Um resultado bastante interessante apresentado no Quadro 1 é a relação obtida entre a adição de resíduos orgânicos sólidos (RSO) oriundos das cozinhas das instituições e a sua respectiva transformação em adubo orgânico maturado pronto para ser utilizado nas hortas domésticas. Na APAE, para cada 1 quilo de resíduo da cozinha que foi colocado na composteira, gerou-se ao final do processo de compostagem, 390 gramas de adubo orgânico maturado. Já no Lar dos Idosos, para cada 1 quilo de resíduos aportados à composteira, gerou-se 400 gramas de adubo orgânico. Esse resultado demonstra o quão eficiente é o processo de compostagem, e o quanto de benefícios são adquiridos pela utilização deste processo de tratamento de resíduos orgânicos, visto que ao mesmo tempo em que auxiliam na diminuição de resíduos enviados aos aterros sanitários, produz um importante componente para o cultivo de hortaliças em hortas domésticas, que é o adubo orgânico produzido, também conhecido como húmus, que por sua vez, possui elevado valor comercial.

A temperatura dos resíduos dentro da composteira é um fator determinante do sucesso e bom resultado durante todo o processo de decomposição, devido ao desenvolvimento microbiano. Períodos com elevadas ou muito baixas temperaturas influenciam negativamente o processo da compostagem, e devido a esta importância, realizou-se o monitoramento da temperatura do ar e da massa de resíduos em decomposição durante o processo da compostagem, com auxílio de termometria. A temperatura do resíduo orgânico mostra a atividade dos microrganismos e propicia a constatação de alterações ocorridas durante o processo (HERBETS *et. al.* 2005). A temperatura média do ar e do composto durante o período de adição de RSO no experimento mostrou variação, de acordo com o Quadro 2. Pode-se observar que nas composteiras os valores da temperatura média foi de 34,4 °C, no asilo e de 36,6 °C na APAE, sendo superiores aos valores de temperatura do ar constatados em cada instituição.

Quadro 2 – Temperatura média do ar e do composto durante os 60 dias iniciais do processo da vermicompostagem.

Instituição	Temperatura do Ar (°C)	Temperatura do Composto (°C)
Lar dos Idosos	21,3	34,4
APAE	20,8	36,6

Fonte: Autores (2018)

Na fase inicial ocorre a expansão das colônias de microrganismos mesófilos e intensificação da decomposição, com a respectiva liberação de calor e elevação rápida da temperatura. Nessa fase é comum atingir temperaturas de até 45°C no interior da massa de resíduos (PEIXOTO & FERNANDES, 2016). Para a manutenção da temperatura em níveis adequados, as composteiras foram alocadas em locais com sombreamento durante o dia, bem como protegidas de frio intenso durante a noite, especialmente durante os meses de inverno. Em dias muito quentes, quando a temperatura ultrapassa valores de 45°C, o procedimento adotado foi o revolvimento do material, para a dissipação do calor. Na Figura 5 observa-se o momento da tomada de leitura da temperatura na composteira, durante a fase inicial do processo de decomposição dos resíduos, onde a atividade microbiana é bastante intensa.

Figura 5 - Temperatura do composto formado pelos ROS após 30 dias de alimentação da composteira.

Fonte: Autores (2019)

Considerações Finais

A implantação das composteiras nas duas instituições de Três Passos, através dos dados coletados no período de realização do projeto, geraram o potencial para que aproximadamente 4,5 toneladas de resíduos sólidos orgânicos fossem destinadas corretamente durante o ano, diminuindo os valores gastos com transporte e manejo em aterros sanitários, além de transformar estes resíduos em um produto final com potencial agrônômico para fertilização de solo e plantas. Considerando a eficiência da transformação de RSO em adubo orgânico obtida no presente estudo, chega-se a valores estimados de produção de 1800 kg de adubo orgânico prontamente disponível a ser utilizado nas hortas domésticas. A contribuição ao meio ambiente e ao mesmo tempo o valor comercial obtido pela utilização das composteiras torna essa prática altamente recomendada para toda e qualquer residência ou instituição que possua a geração de resíduos orgânicos sólidos.

No composto produzido estão presentes substâncias orgânicas que são resultantes do metabolismo de microrganismos durante o processo de elaboração deste, como ácidos orgânicos, aminoácidos, açúcares, entre outros, que são ricos em nutrientes essenciais para a nutrição de plantas, como nitrogênio, fósforo e potássio. Esses resíduos produzidos são diretamente aproveitados nas hortas domésticas que são mantidas e conduzidas em cada instituição.

Além do efeito benéfico da concentração de nutrientes para a fertilização do solo e plantas, ainda ocorre efeito positivo dos microrganismos no sistema agrícola como um todo, pois há uma alta concentração e variedades de microrganismos benéficos dos grupos das bactérias, hifas e nematóides, que em um sistema agrícola contribuem para prevenir doenças, aumentar a disponibilidade de elementos nutricionais e estimular o crescimento vegetal (MARTINEZ et al, 2013). Esta biodiversidade proporcionada pela fauna edáfica favorece o equilíbrio da relação solo-planta-atmosfera, resultando em um sistema produtivo, e ao mesmo tempo, sustentável.

A composteira é uma forma efetiva para tratamento e correta destinação de resíduos orgânicos gerados em residências e instituições. O envolvimento das direções das instituições participantes do projeto, bem como o comprometimento das cozinheiras que durante o ano alimentaram adequadamente as composteiras, aliado ao trabalho da equipe coordenadora do projeto, fez com que esta experiência se tornasse uma referência positiva em ação de educação ambiental para a comunidade envolvida no projeto.

Durante a realização da apresentação dos resultados finais para a comunidade das instituições, foi amplamente solicitada a continuidade das atividades, avaliando seus efeitos tanto na transformação de RSO em adubo orgânico, quanto principalmente na posterior produção agrícola das hortas domésticas de cada instituição, uma vez que todo auxílio na redução de custos com a alimentação é muito bem vinda, ainda mais em se tratando da produção de alimentos seguros, sem utilização de insumos químicos e agrotóxicos.

Tanto a equipe executora do projeto quanto as comunidades das instituições envolvidas reconhecem a importância da realização de atividades integradas entre a universidade e a população, e recomendam que essa prática de compostagem seja difundida com bastante vigor em todo o município, contribuindo com o meio ambiente e com a produção saudável de alimentos oriundos de hortas domésticas. Somente conscientizando as pessoas que vivem atualmente em nosso ambiente é que conseguiremos garantir às futuras gerações um planeta sustentável, onde todos tenham acesso aos recursos naturais em quantidade e qualidade para uma vida feliz.

Agradecimentos

À PROEX/UERGS pela concessão da bolsa de extensão, obtida através do Edital PROEX 2017/PROBEX 2018.

Referências

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 2016. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

ANDREOLI, C. V. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final**. PROSAB, RIMA, ABES, Rio de Janeiro, 2001.

AQUINO, A. M. **Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos**. EMBRAPA. Circular Técnica. n. 12. 2005.

BOGONI, F. B. **Lixo orgânico: um problema que tem solução**. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uem_bio_pdp_anita_fernandes_bogoni.pdf. Acesso em 12 jun. 2019.

EXAME. **Produção de lixo no país cresce 29% em 11 anos**. 27 jul. 2015. Disponível em; <https://exame.abril.com.br/brasil/producao-de-lixo-no-pais-cresce-29-em-11-anos-diz-abrelpe/>. Acesso em 08 jun. 2019.

FRANCELIN, L. P.; CORTEZ, A. T.C. **Compostagem: por uma escola mais sustentável**. Disponível em: http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXVIII_1/agb_xviii1_versao_interne_t/agb_11_jandez2014.pdf. Acesso em: 06 ago. 2019.

FREITAS, E. **Utilização de vermicomposteira como alternativa de disposição e tratamento de resíduos sólidos orgânicos**. Monografia. Especialização em Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. 2017.

HERBETS, R.A.; COELHO, C.R.A.; MILETTI, L.C.; MENDONÇA, M.M. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos: aspectos biotecnológicos. **Health and Environment Journal**, v.6, n.1, p.41-50, 2005.

MARTINEZ, M. M.; PANTOJA, A.; ROMÁN, P. **Manual de compostaje del agricultor, experiencias en America Latina**. Santiago do Chile: FAO, 2013.

MONTEIRO, J.A.V. **Benefícios da compostagem doméstica de resíduos orgânicos**.2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose_Andre_Monteiro/publication/303839901_Beneficios_da_compostagem_domestica_de_residuos_organicos/links/57577c6b08ae5c6549042a0b.pdf. Acesso 10 set. 2019.

OLIVEIRA, A. M. G et al. **Compostagem caseira de lixo orgânico doméstico**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128239/1/Compostagem-caseira-de-lixo-organico-domestico.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019.

PEIXOTO, A. A.; FERNANDES, J. G. Utilização da Técnica de Compostagem: uma proposta para destinação final dos resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário. **Anais do Simpósio em excelência de gestão e tecnologia**. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/8524288.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2019.

Recebido em: 02 de fevereiro de 2020.

Aceito em: 26 de março de 2020.