

## UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS POR MEIO DA COMPOSTAGEM COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE GESTÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

**Roberto Malheiros (\*), Agostinho Carneiro Campos, Daniela Gislane de Oliveira, Harley Anderson de Souza.**

\*Professor Adjunto I da Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Mestre em Geografia IESA/UFG.  
[roberto@pucgoias.edu.br](mailto:roberto@pucgoias.edu.br)

### RESUMO

O referido trabalho apresenta em linhas gerais sobre a importância do núcleo de anelídeos e compostagem como local de aprendizagem e multiplicador de conhecimento teórico e prático. Portanto, cujo objetivo é demonstrar aos acadêmicos dos diversos cursos da Puc Goiás as possibilidades de aproveitamento de resíduos orgânicos por meio da compostagem, como forma de desenvolver uma nova mentalidade de gestão a respeito desse tipo de resíduo e mostrar as possibilidades de geração de renda.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Orgânicos; Compostagem; Ensino; Gestão; Educação Ambiental.

### INTRODUÇÃO

A Pontifícia Universidade Católica de Goiás foi originalmente criada com o nome de Universidade de Goiás, que em 17 de outubro de 1959, pelo decreto Nº 47.041 do presidente Juscelino Kubistchek, tornou – se a primeira universidade do centro – oeste brasileiro. Transformada em Universidade Católica de Goiás em 1971, pelo decreto Nº 68.917 do presidente Emílio Garrastazu Médici, consolidou suas características de instituição de ensino superior católica. Em 2009 foi reconhecida pela Santa Sé como Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

A Pontifícia Universidade Católica de Goiás desde sua origem pautou suas ações acadêmicas no Estado de Goiás, pelo contato direto com a realidade local, propiciando a participação efetiva dos seus professores e alunos, em ações que possibilitem o contato objetivo com os problemas e as potencialidades dos municípios, buscando soluções inteligentes e ações que contribuam com o seu desenvolvimento, com uma atenção especial para preservação dos recursos naturais do território goiano, por meio de uma gestão ambiental eficaz.

A estrutura física da instituição está distribuída por diversas localidades da região metropolitana de Goiânia e recebe a denominação de Campus, que por sua vez são divididos em áreas. A área onde está localizado o Núcleo de Anelídeos e Compostagem, local utilizado como laboratório para aulas práticas de estudos dos resíduos orgânicos e compostagem, fica no Campus II (Figura 01) região sudeste de Goiânia.

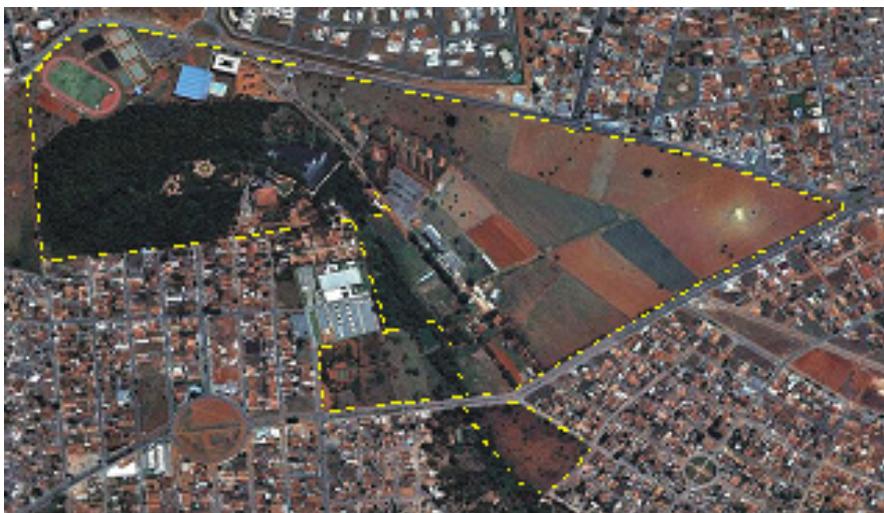


Figura 1- Vista aérea da área de estudo. Campus II da PUC GO em Goiânia.  
Fonte: Google Earth, 2011.

## TEXTO

Como está demonstrada na figura acima, a área do Campus II da PUC GO está ocupada por edificações, áreas preservadas, áreas de produção agrícola e animal. A antropização desse espaço gera a produção de diversos tipos de resíduos, principalmente os resíduos orgânicos em virtude das características dessa área, que abriga os cursos de zootecnia, engenharia de alimentos, gastronomia e tecnologia em gestão ambiental.

Os alunos dos cursos de Tecnologia em Gestão Ambiental, Zootecnia, Engenharia Ambiental e Biologia, participam efetivamente dos procedimentos metodológicos desenvolvidos no setor de compostagem. Além dos conhecimentos teóricos e práticos os acadêmicos passam por uma experiência, onde aplicam os conhecimentos adquiridos de sua atuação, na comunidade local e regional.

A coleta, tratamento e destinação final de resíduos são desafios crescentes enfrentados pela sociedade. Estima-se que cada pessoa produz em média 600 gramas de lixo/dia no Brasil e que 60% sejam de origem orgânica (360 gramas). Acumulando-se em progressão cada vez maior, esses resíduos podem tornar-se vetores biológicos e de patógenos e um perigo à saúde coletiva (TEIXEIRA, 2002).

A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e lixões. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos, como restos de comidas e resíduos da manutenção/ poda de jardins. O material aproveitado tem como resultado final um produto denominado, composto orgânico, que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características sem ocasionar riscos ao meio ambiente (GODOY, 2014).

## METODOLOGIA

Geralmente todos os restos orgânicos vegetais ou animais encontrados poluindo o meio ambiente nas propriedades agrícolas e áreas urbanas podem ser utilizados na fabricação de compostos. Atualmente, os materiais mais utilizados na compostagem do Campus II da PUC GO são: restolho de culturas; folhas de varrição, podas de grama, poda de árvores trituradas, restos de silagem, sobra de cocheiras e camas de animais (estercos). Os funcionários da instituição fazem a poda e varrição do material (Figura 02). Os alunos realizam a coleta e o transporte do material até a área do Núcleo de Anelídeos e Compostagem (Figura 03).



**Figura 02 - Poda de grama. Malheiros, 2014**



**Figura 03 – Transporte de Material (resíduo orgânico). Malheiros, 2014.**

O Material coletado passa por uma triagem para que seja feita a catação dos resíduos não orgânicos. Posteriormente, os materiais são dispostos em leiras no formato trapezoidal e em gradios (Figura 04), estas estruturas facilitam a oxigenação e a retenção de umidade (SILVA, 2008). O material é disposto na proporção de 70 % de material rico em hidratos de carbono (restos vegetais) e 30% pobre em carbono (esterco de animais), mas rico em nitrogênio. Os materiais ricos em nitrogênio são de fácil decomposição e se prestam como fonte de micronutrientes para o composto. O esterco além de fornecer o N é o material inoculante de bactérias e fungos (BLANCO, 2014). As leiras são construídas perpendicularmente ao caimento do terreno para retenção de água e evitar erosão. Os espaçamentos entre leiras e gradios são de pelo menos 1(hum) metro, para facilitar o transito com carrinho de mão e o manuseio do material.



**Figura 04 – formação de Leira no Gradio e no formato Trapezoidal Malheiros, 2013.**

Após a montagem das leiras os alunos passam a acompanhar e monitorar a formação do composto, medindo temperatura, realizando aeração (oxigenação) e hidratação. A compostagem resulta da decomposição microbiana, oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido. Ela passa por três fases. A inicial é rápida, pode durar cerca de 30 dias. O composto está cru ou imaturo. Caracteriza-se pela reação ácida do material orgânico que produz toxinas danosas às plantas (fitotóxica) geradas pelo metabolismo dos organismos existentes no substrato. O ácido acético, por exemplo, é um inibidor da germinação e crescimento das raízes; o excesso de amônia e outros ácidos podem concorrer para esse efeito. A segunda fase (chamada de semicura ou de bioestabilização) pode durar cerca de 30 dias. Ao final, o composto deixa de ser tóxico, mas ainda não é ideal. Na terceira fase (cerca de 30 dias), ocorre a cura, maturação ou humificação, seguida de mineralização. São necessários

aproximadamente de 90 a 120 dias (30 a 60 dias até a bioestabilização e mais 30 a 60 dias para a completa humificação) (INÁCIO, 2009).

Ao longo da compostagem, a temperatura do substrato varia, elevando-se no início devido à proliferação de microrganismos cuja ação e crescimento populacional intensifica-se, aumentando ainda mais a temperatura, que pode chegar a 70°C. O resultado é ainda um composto muito inferior ao que se desenvolve com o passar do tempo. Na segunda fase, o substrato perde calor até aproximar-se da temperatura ambiente.

No processo observa-se que a granulometria do material interfere diretamente na aeração. Partículas maiores promovem melhor aeração, mas se o tamanho for excessivo há menor exposição à decomposição e o processo será mais lento. As dimensões das leiras são de 2 metros de largura, 8 metros de comprimento e 1,20 metros de altura. As leiras formadas direto no chão são do tipo trapezoidal para facilitar a captação e retenção de água (Figura. 05). A altura influencia na decomposição e compactação do material, leiras muito alta submetem as camadas inferiores aos efeitos da compactação; se muito baixas perdem calor mais facilmente ou nem se aquecem o suficiente para destruir os patogênicos.



**Figura 05 – Formação de Leira direto no Chão Malheiros, 2013.**

Tanto a falta como o excesso de água interferem no tempo e na quantidade de produção do composto. Os decompositores só atuam na presença de quantidade suficiente de água. Em ambiente saturado (>60%), eles tendem a morrer e dar lugar a organismos anaeróbicos. A umidade pode ser controlada manualmente apertando na mão uma porção do substrato, caso esteja muito encharcado a água vai fluir com abundância por entre os dedos (Figura. 06 a seguir). Nestes casos diminui a hidratação (COSTA, 1994).

O pH modifica-se durante o processo: passa de ácido na fase de oxidação a básico na maturação do composto (8,0-10,0). Essa mudança contribui na colonização do substrato por agentes que atuam em cada fase da decomposição e posteriormente, na disponibilidade dos nutrientes para a assimilação pelas plantas. Em condições naturais no ambiente, isso implica na existência de substrato propício à colonização do solo pelas plantas e que, conseqüentemente, vai influenciar na velocidade e qualidade da sucessão vegetal a nível local. Se a leira for ativamente cuidada, remexida e mantida a umidade regularmente, todo processo pode ser acelerado, do contrário, poderá levar meses (NUNES, 2009).



Figura 06 – Irrigação de Leira/ Hidratação. Malheiros, 2014.

Durante a formação até a estabilização do composto, os acadêmicos observam que a vida ressurgue e prospera na compostagem, inicialmente são fungos, bactérias no interior do composto, na parte externa, pássaros, répteis e insetos. Quando o composto estabiliza, alguns anelídeos detritivos passam a colonizar o material, e estas atraem um lagarto denominado *Anfisbenea sp* (cobra – de – duas – cabeças). Por final as plantas que são beneficiadas pelo composto mineralizado. Após a estabilização os alunos ainda manejam o composto com dois propósitos, o primeiro fornecendo o material como alimento para minhocas que o irá transformar em húmus, o segundo na produção de substratos para produção de mudas (Figura. 07).

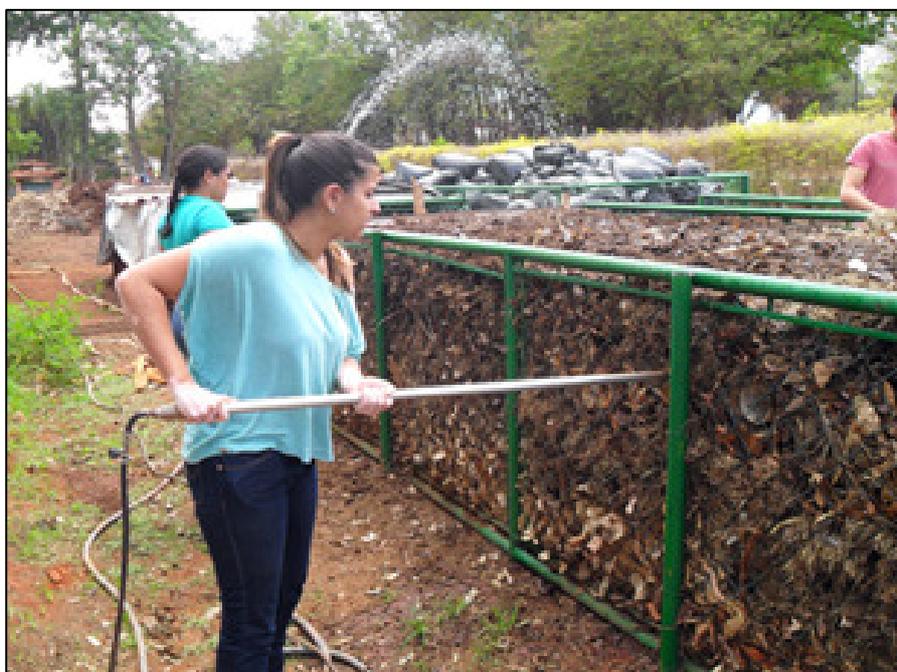


Figura 07 – Alunos produzindo mudas utilizando composto orgânico em embalagens Recicladadas. Malheiros, 2014.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incorporação ao solo de resíduos orgânicos crus, com relação C/N muito baixas ou muito altas, pode causar problemas a cultura. Se a relação for baixa, como acontece em determinados resíduos animais (ou lodo ativado rico em nitrogênio), haverá desprendimento da amônia, danosas a planta. Ao contrário se, a relação for alta, como nos materiais essencialmente palhosos, ricos em celulose haverá consumo de nitrogênio do solo pelos microorganismos, causando deficiência temporária as plantas, reconhecida pelo amarelecimento das folhas (clorose) ou até se a dose do resíduo for elevada, levando a morte das mesmas.

O preparo prévio influi significativamente na produção do composto. A aeração é essencial para estimular a ação dos microrganismos e acelerar a compostagem. A introdução de oxigênio do ambiente para dentro da massa é realizada manualmente com o reviramento da leira e oxigenação induzida utilizando um compressor de ar para injetar o ar (Figura 08). Ao mesmo tempo, há o resfriamento, sendo este o nivelador das temperaturas muito altas ou muito baixas, observadas durante o processo. Pois é fundamental promover condições para o estabelecimento da temperatura ótima para os microrganismos.



**Figura 08 – Aluna Oxigenando a Leira no Gradio. Malheiros, 2013.**

Observa-se que uma atividade aparentemente simples e muito antiga, quando desenvolvida como atividade acadêmica regada de detalhes, transforma-se em uma excelente metodologia para despertar e fornecer outros conhecimentos, que só podem ser adquiridos durante o manuseio da atividade, pois exige do aprendiz uma participação ativa e efetiva até o final de todo processo.

A técnica da compostagem integra as metodologias de gestão ambiental, que buscam alternativas ecologicamente corretas para o destino adequado de resíduos. Os conhecimentos gerados pela técnica subsidiam as metodologias de educação ambiental, pois o educador ambiental necessita de dados concretos e convincentes, que serão absorvidos e repassados, como ferramenta de convencimento e conscientização de um universo maior de pessoas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, já não se concebe mais esta postura de ignorar ou desprezar os resíduos orgânicos, nem tão pouco atear fogo, como forma de eliminar rapidamente esse tipo de resíduo. A utilização das técnicas de compostagem como instrumento de educação, contribui para formação de novas mentalidades sobre este tipo de resíduo. Na evolução dos conhecimentos, é importante trabalhar no sentido de solidificar a interação como forma de ampliar as abordagens. Os

acadêmicos que direto ou indiretamente irão atuar na área ambiental, devem conceber novas metodologias para a exploração e conservação da natureza, compatível com a existência de um número considerável de habitantes do planeta Terra. Para isso, é preciso se valer de novos conceitos e, talvez, de uma linguagem nova, com regras e atitudes novas. Este novo paradigma da sustentabilidade deve sustentar uma população ainda crescente em níveis mundiais, conservar e aumentar o potencial natural.

Para constituir uma agropecuária próspera, duradoura e sustentável, é necessário manter preservado a estrutura dos solos, empregando técnicas conservacionistas e adicionando composto orgânico como fertilizante natural, ao utilizar esse material os solos retêm a umidade, as plantas aumentam o sistema radicular e o volume de massa vegetal. As principais vias para atingir esta situação, parte da concientização e valorização de resíduos orgânicos, que devem ser aproveitados e transformados em compostos orgânicos e húmus.

Os profissionais do futuro devem ser formados com uma visão mais holística sobre a dinâmica da natureza, que deverão ser adquiridas por meio da experimentação e prática de novas metodologias de ensino. Ser capaz de identificar e solucionar os problemas advindos da atuação do homem sobre o meio ambiente, principalmente aqueles vinculados a produção e destino de resíduos, que com o passar dos tempos tem se transformado num dos principais problemas ambientais da humanidade.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blanco, M. C. **Compostagem**. Disponível em: <<<http://www.geocities.com.br>>>. Acesso em: 07 de julho 2014.
2. Costa, M. B. B. **Nova síntese e novo caminho para a agricultura “Adubação Orgânica”**. São Paulo: Ícone, 1994. 102 p.
3. Godoy, J. C. **Compostagem biomater**. Disponível em: <<<http://www.mma.gov.br>>>. Acesso em 04 de Julho de 2014.
4. Inácio, C. T.; Miller, P. R. M. **Compostagem: ciência e pratica para gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro/RJ: Embrapa Solos. 2009. p.15-155
5. Nunes, M. U. C. Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. **Circular técnica**. 2009, v. 59, p.1-7,
6. Silva, E. C. F. Produção de composto orgânico. 2008. 30f. **TCC – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia)**. Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho - MG. 2008.
7. Teixeira, R. F. F. Compostagem. In: Hammes, V. S. (Org.) **Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, v.5, p.120-123.