

# GERENCIAMENTO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM CANTINA UNIVERSITÁRIA: UMA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO

Sarif Fernandes Baldé<sup>(1)</sup>

Ana Carolina da Silva Pereira<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduado em Agronomia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), e-mail: sarifbalde2013@hotmail.com

<sup>(2)</sup> Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, professora adjunta do Curso de Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR) – UNILAB, e-mail: carolinasp@unilab.edu.br

**RESUMO:** Os serviços de alimentação geram uma grande quantidade de resíduos orgânicos, que quando são descartados de forma inadequada podem causar problemas ao meio ambiente. A destinação ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos é a sua reciclagem biológica por meio de processos como a compostagem. Nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e a utilização de resíduos orgânicos gerados por uma cantina universitária, a partir da implantação de um modelo de gerenciamento sustentável. Com a caracterização, quantificação, tratamento biológico (compostagem) e aplicação dos resíduos gerados, como adubo orgânico na produção de hortaliças, para que possam ser utilizadas nos pratos produzidos pela cantina. O estudo foi realizado com os resíduos da cantina universitária da UNILAB, no campus das Auroras, localizado no município de Redenção - CE. A cantina gerou por semana uma média de 37,46 Kg, 13,11Kg e 5,71Kg de resíduos orgânicos, restos de vegetais, borra de café e casca de ovos, respectivamente. Resultando em um volume total de 394 Kg de resíduos sólidos orgânicos, que foram destinados a um processo de reciclagem adequado (compostagem). A partir da compostagem foram produzidos 40 kg de composto orgânico e 36 L de chorume. O composto gerado foi utilizado para a produção de hortaliça (rúcula), com uma produção final de 12,4 kg, gerando uma economia (ou lucro) de R\$ 65,56 (sessenta e cinco reais e cinquenta e seis centavos) somente com a produção desta hortaliça. Demonstrando-se como uma alternativa viável para a obtenção de alimentos saudáveis e com garantia de origem.

**PALAVRAS CHAVES:** compostagem, resíduos sólidos, chorume.

## SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ORGANIC WASTE IN UNIVERSITY CANTIN: A PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION

**ABSTRACT:** Food services generate a large amount of organic waste, which when disposed of improperly can cause environmental problems. The environmentally appropriate disposal of organic wastes is their biological recycling through processes such as composting. In this sense, the objective of this study was to evaluate the production and use of organic waste generated by a university canteen, based on the

implementation of a sustainable management model. With the characterization, quantification, biological treatment (composting) and application of the generated residues, as organic fertilizer in the production of vegetables, so that they can be used in the dishes produced by the canteen. The study was carried out with the residues of the university canteen of UNILAB, in the campus of the Auroras, located in the municipality of Redenção - CE. The canteen generated a week average of 37.46 kg, 13.11 kg and 5.71 kg of organic residues, vegetable remains, coffee grounds and eggshell, respectively. Resulting in a total volume of 394 kg of organic solid waste, which were destined to an appropriate recycling process (composting). From the composting were produced 40 kg of organic compound and 36 L of manure. The compound generated was used for the production of vegetables (rúcula), with a final production of 12.4 kg, generating an economy (or profit) of R\$ 65.56 (sixty five reais and fifty six cents) with the production of this vegetable. Demonstrating itself as a viable alternative for obtaining healthy and guaranteed food of origin.

**KEY WORDS:** composting, solid waste, slurry.

## **INTRODUÇÃO**

Os resíduos sempre estiveram presentes na história da humanidade. No entanto, com o crescimento populacional desenfreado e o desenvolvimento de novas tecnologias, tornou-se evidente e nítido o desafio da gestão de resíduos para essa nova realidade pós-revolução industrial (MILARÉ, 2007).

Os resíduos sólidos são definidos pela NBR 10004/04 (ABNT, 2004) como resíduos nos estados, sólido e semi-sólido, que resultam de atividades antrópicas, de origem: doméstica, comercial, pública (de serviços e de varrição), agrícola, industrial e hospitalar. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os resíduos nomeados como resíduos sólidos, são definidos como material, substância, objeto, ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede (BRASIL, 2010).

A coleta seletiva possibilita o reuso, reciclagem, economia de matérias primas, e do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil.

Segundo dados da Folha de São Paulo, ocorreu um crescimento do número de cidades com iniciativas de coleta seletiva. O estudo realizado pelo Compromisso Empresarial pela Reciclagem (Cempre) mostra um aumento do número de cidades com iniciativas de coleta seletiva, com 81 cidades em 1994, 443 em 2010, ano da aprovação da PNRS, e 1.227 em 2018, representando cerca de 22% das cidades brasileiras. Entretanto, apesar do crescimento ser significativo, 78% dos municípios

não são contemplados com esse tipo de sistema, e a coleta não atinge todo o território brasileiro, estando concentrado nas regiões Sudeste e Sul (87%), enquanto as demais regiões Nordeste (7%), Centro Oeste (5%) e Norte (1%), apresentam juntas apenas 13% das cidades brasileiras com coleta seletiva (GAMA, 2018).

A maior porcentagem (51,4%) dos resíduos gerados nas cidades brasileiras é constituída por resíduos orgânicos (IBGE, 2010). Quando dispostos em aterros sanitários esses resíduos causam elevados problemas ao meio ambiente, reduzem a vida útil de aterros e geram despesas ao estado que poderiam ser evitadas. Uma forma viável e sustentável de reciclar um volume tão grande de resíduos orgânicos – de mais de 94 mil toneladas (t) diárias, segundo IBGE (2010) – é processá-lo por meio da compostagem e aproveitá-lo na agricultura urbana e rural como adubo. Porém, estima-se que apenas 1,6% desses resíduos sejam aproveitados desta maneira no país (SIQUEIRA; ASSAD, 2015).

A destinação ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos é a sua reciclagem por meio da compostagem, sendo esta destinação prioritária (BRASIL, 2010). Isto, porque a compostagem destes resíduos apresenta maiores benefícios ambientais, possibilitando a ciclagem de nutrientes, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo, implicando desta forma, na redução das necessidades de se explorar fontes de matérias-primas para a produção de fertilizantes orgânicos (ABREU JUNIOR, 2010).

De acordo com Corrêa e Lange (2011), a gestão ambiental deve ser dotada de uma visão sistêmica, global e abrangente, visualizando as relações de causa e efeito, com suas inter-relações entre recursos captados e valores obtidos. Essa visão sistêmica abrangente permite analisar um cenário a longo prazo, contemplando os objetivos institucionais e as estratégias para atingi-los.

Nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e a utilização de resíduos orgânicos gerados por uma cantina universitária, a partir da implantação de um modelo de gerenciamento sustentável. Com a caracterização, quantificação, tratamento biológico (compostagem) e aplicação dos resíduos gerados, como adubo orgânico na produção de rúcula, para que possam ser utilizadas nos pratos produzidos pela cantina. De forma a avaliar os impactos positivos na redução da produção e descarte inadequado de lixo e na redução dos custos com aquisição de matérias primas (hortícolas externas).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com os resíduos orgânicos produzidos pela cantina universitária da UNILAB (Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira), no campus das Auroras, localizado no município de Redenção-CE.

Para o estudo foi realizada a coleta, armazenamento e reciclagem dos resíduos gerados na cantina universitária por meio de tratamento biológico (processo de compostagem). O estabelecimento fornecia café da manhã e almoço, todos os dias da semana com distribuição do tipo autosserviço completo, sistema este em que o próprio usuário serve-se de todas opções disponíveis no cardápio.

Os dados foram coletados de segunda a sexta feira levando em consideração 5 dias úteis por semana, sendo que as coletas foram realizadas sempre ao final do expediente. Para a coleta dos resíduos foram utilizados três recipientes plástico com tampa (baldes de lixo) de aproximadamente 20kg, identificados e separados por tipo de material (restos de vegetais, borra de café e cascas de ovos). A cada coleta os materiais foram pesados em balança de gancho digital para até 100kg, para quantificação dos resíduos gerados diariamente. Após a pesagem, os resíduos foram armazenados em caixa d'água de polietileno, com volume de 500L, com adaptação de uma torneira na parte inferior da caixa para retirada do chorume, em área externa no campus das Auroras.

A compostagem foi montada no período de março a maio de 2018, a partir do acúmulo dos resíduos orgânicos, adição de aproximadamente 12 kg de cobertura morta (matéria orgânica seca) que foram coletados próximo ao campus da universidade para facilitar o processo de compostagem. Durante o período de produção do composto (três meses), foi realizado semanalmente o revolvimento do material, o monitoramento da temperatura, com termômetro de haste digital e a coleta do chorume formado durante o processo de compostagem.

O composto orgânico produzido foi utilizado para adubação de um canteiro onde foi implantada a cultura hortícola da rúcula (*Eruca sativa*). A escolha da cultura da rúcula foi realizada levando em consideração a demanda de hortaliças utilizada pela cantina para a produção das refeições, e as características de desenvolvimento da cultura, que apresenta um ciclo curto de produção (entre 30 a 40 dias após o plantio), o que possibilitou o acompanhamento até a etapa de colheita. Para o cultivo foi adicionado 8kg de composto orgânico no canteiro (7 metros de comprimento e 60

cm de largura), as sementes de rúculas foram plantadas com espaçamento de 15 cm entre linhas e 10 cm entre plantas, receberam irrigação diária, e tratos culturais (retirada de plantas espontâneas) durante um período de 40 dias, até estarem aptas a colheita.

Foram realizadas as estimativas de custo da produção de rúcula, utilizando a metodologia de Sousa Neto (2012). Foram realizados o cálculo do custo operacional efetivo (COE), relacionado as despesas feitas para produção de determinada quantidade de um dado produto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 estão apresentados os valores médios obtidos da produção de resíduos (restos vegetais, borra de café e cascas de ovos) gerados pela cantina universitária no período de sete semanas.

**Tabela 01** - Dados coletas dos resíduos, borra de café, restos de vegetais e cascas de ovos, de uma cantina universitária.

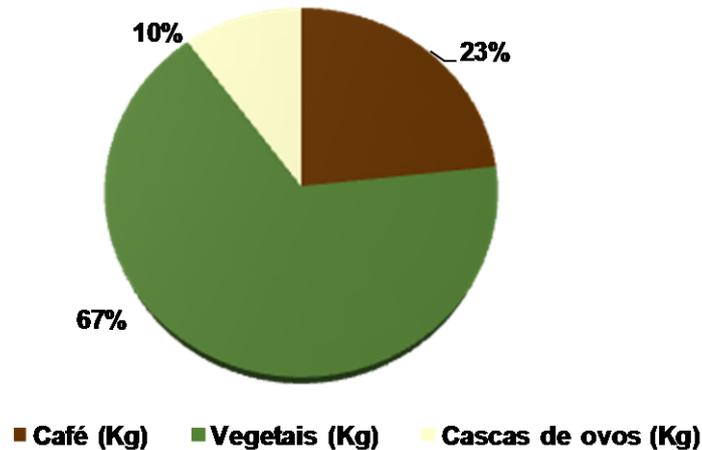
| Coletas semanais              | Restos de Vegetais (Kg) | Borra de Café (Kg) | Cascas de ovos (Kg) |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 1ª semana                     | 36,05                   | 14,77              | 6,00                |
| 2ª semana                     | 33,98                   | 13,30              | 5,56                |
| 3ª semana                     | 36,02                   | 12,29              | 5,77                |
| 4ª semana                     | 37,46                   | 12,51              | 5,89                |
| 5ª semana                     | 38,47                   | 14,08              | 5,92                |
| 6ª semana                     | 45,12                   | 12,46              | 5,61                |
| 7ª semana                     | 35,25                   | 12,34              | 5,20                |
| <b>Média</b>                  | <b>37,48</b>            | <b>13,11</b>       | <b>5,71</b>         |
| <b>Total coletas semanais</b> | <b>262,33</b>           | <b>91,74</b>       | <b>39,94</b>        |
| <b>Total de resíduos (Kg)</b> |                         | <b>394,00</b>      |                     |

Fonte: BALDÉ, S. F. (2019)

A cantina gerou em média por semana 37,46 Kg, 13,11Kg e 5,71Kg de resíduos de restos de vegetais, borra de café e casca de ovos, respectivamente. Resultando em um volume total de 394 Kg de resíduos sólidos orgânicos, que foram destinados a um processo de reciclagem adequado (compostagem). Reduzindo desta forma o volume de lixo gerado pela unidade e conseqüentemente, a diminuição dos prejuízos ambientais causados pelo seu descarte inadequado.

Verifica-se que dentre os resíduos coletados, os vegetais ocuparam maior porcentagem, seguido da borra de café e casca de ovos (FIGURA 1). Os vegetais

contam com maior porcentagem devido ao maior volume de compras deste tipo de matéria-prima, para produção das refeições da cantina, o que acaba gerando um maior volume deste tipo de RSU.



**Figura 01** - Porcentagem dos resíduos, borra de café, restos de vegetais e cascas de ovos, de uma cantina universitária.

Fonte: BALDÉ, S. F. (2019)

Uma das potencialidades da borra do café é o seu uso na agricultura como fertilizantes orgânico rico em matéria orgânica e em macro e micronutrientes. A borra do café por se tratar de um resíduo rico em matéria orgânica e com teores apreciáveis de macronutrientes sobretudo, nitrogênio, fósforo e potássio e (N, P, K), podendo ser transformada em adubo por meio do processo de compostagem (DANTAS, 2011).

Segundo Oliveira, Benelli e Amante (2009) as cascas de ovos são basicamente destinadas à agricultura, com a finalidade de corrigir o pH em solos ácidos. Entretanto, a destinação adequada deste tipo de resíduo além de diminuir o problema de poluição (descarte direto ao meio ambiente), pode ser utilizada como uma fonte alternativa de carbonato de cálcio, diminuindo o impacto sobre a utilização de reservas naturais de rocha calcária (fonte natural não renovável), contribuindo desta forma para a preservação do meio ambiente.

Diante do exposto, pode ser observado que o adubo orgânico pode ser produzido a partir da decomposição de vários tipos de resíduos, através do processo de compostagem. Esse tipo de tratamento biológico possibilita a eliminação de microrganismos patogênicos, resultando em um produto final homogêneo, com coloração escura e livre de odor, apresentando condições adequadas para sua

utilização na agricultura, contribuindo desta forma para a redução da utilização de fertilizantes químicos.

Podendo ser utilizado no enriquecimento de solos pobres, melhorando a sua estrutura e permitindo uma boa fertilidade, além de favorecer uma maior absorção de nutrientes (macro e micro) pelas plantas, fornecendo substâncias que estimulam seu crescimento (SANTOS *et al.*, 2014).

As frações de resíduos gerados na cantina são elevadas, o que justifica a implementação de um projeto de coleta seletiva para produção de compostagem e posterior utilização na fertilização de hortas, para produção de alimentos saudáveis, com garantia de origem, e diminuição dos custos com a compra de insumos externos.

A partir do processo de compostagem foi produzido 40kg de composto orgânico e 36 litros chorume (líquido biológico) em um período de três meses. O chorume resultante do processo de compostagem pode ser usado na agricultura a partir da sua diluição em água na proporção de 10:1, ou seja, um litro de chorume para dez de água.

Durante esse período foram realizadas as coletas de chorume medições semanais para monitoramento da temperatura. Segundo Cotta *et al.*, (2015) a medição de temperatura facilita na orientação quanto a necessidade de medidas corretivas durante o processo, não devendo apresentar faixa de temperatura superior a 70°C, ou inferior a 35°C. De acordo com os mesmos autores as temperaturas variam de acordo com três fases: a primeira, denominada Criófila aos 30°C, seguida pela Mesófila 30° a 45° e a Termófila de 45°C a 75°C, declinando em seguida. A ação de organismos faz elevar as temperaturas até 75°C, mais a recomendação é que fique em 60°C.

Na Tabela 02 são apresentados os dados de custo de produção de rúcula a partir da adubação com o composto orgânico gerado pelo processo de compostagem.

**Tabela 02-** Análise de custos de produção de rúcula coma adução de composto orgânico.

| <b>Custo Produção de Rúcula</b>   |                   |                              |                                   |                            |
|---|-------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| <b>Insumos</b>  | <b>Quantidade</b> | <b>Unidade</b>               | <b>Valor Unitário<br/>R\$</b>     | <b>Valor total<br/>R\$</b> |
| Sementes  | 2,86              | g                            | 4,00 (pc.10g)                     | 1,14                       |
| Adubação (compostagem)  | 08                | Kg                           | 0                                 | 0                          |
| <b>Total Insumos (I)</b>  |                   |                              |                                   | <b>R\$ 1,14</b>            |
| <b>Mão de obra</b>  |                   | <b>Horas<br/>trabalhadas</b> | <b>Valor Diária<br/>(8 horas)</b> | <b>Val. total<br/>R\$</b>  |
| Construção dos canteiros  |                   | 1                            |                                   |                            |
| Plantio   |                   | 1                            |                                   |                            |
| Irrigação (10 min/dia por 3 meses)                                      |                   | 7,5                          |                                   |                            |
| Tratos culturais  |                   | 6,5                          |                                   |                            |
| Colheita  |                   | 1                            |                                   |                            |
| Total de horas trabalhadas  |                   | 17                           | 40,00                             | 85,00                      |
| <b>Total mão de obra (MO)</b>   |                   |                              |                                   | <b>R\$ 85,00</b>           |
| <b>Custo Operacional Efetivo (COE) = Insumos (I) + Mão de obra (MO)</b> |                   |                              |                                   | <b>R\$ 86,14</b>           |

Fonte: BALDÉ, S. F. (2019)

A produção total de rúcula obtida foi de 12,4 Kg. Atualmente no mercado local a rúcula é comercializada em pacotes com aproximadamente 0,150 Kg de rúcula por unidade, com o preço médio de R\$1,85 (um real e oitenta e cinco centavos), podendo ter variação dependendo da região. Avaliando-se a quantidade de rúcula produzida 12,4 Kg (aproximadamente 83 pacotes de 0,150Kg), com a estimativa de preço de mercado (R\$1,85 por pacote) a colheita possibilitaria a arrecadação de cerca R\$151,70. Com a diminuição dos custos de produção a cantina contaria com uma economia (ou lucro) de R\$ 65,56 (sessenta e cinco reais e cinquenta e seis centavos) somente com a produção desta hortaliça.

A cantina compra várias outras quantidades de hortaliças tais como: Alface, coentro, cheiro verde, pimenta de cheiro e cenoura. Se a horta for mais espaçosa e tiver opção de plantar mais variedades de hortaliças, a viabilidade da horta vai ser maior e conseqüentemente elevar a sua capacidade produtiva.

## CONCLUSÕES

A produção de hortaliças a partir da reciclagem de resíduos orgânicos (compostagem) pode apresentar-se como uma alternativa viável para a redução dos custos de produção das refeições fornecidas pela cantina, e conseqüentemente aumento dos lucros. Além, de possibilitar uma maior garantia da qualidade e segurança dos alimentos ofertados aos consumidores, e menor prejuízo ao meio ambiente devido a destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados.

A compostagem mostrou-se viável como uma forma de reciclagem de resíduos sólidos produzidos na cantina, e num período de três meses originou-se um composto de boas características químicas e físicas, e com uso agrícola como adubo orgânico na produção de hortaliças.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU JUNIOR, C. H.; BINCOLETTO, L. F.; TROMBETA, ANDRÉ L. B. O uso do composto de lixo urbano na agricultura: vantagens e limitações. **NotasIQ**. São Paulo, p. 4-8, jun. 2010.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR. 10.004. **Resíduos Sólidos: Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei nº 12.305, 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

CORRÊA, M. S.; LANGE, L. C. Gestão de resíduos sólidos no setor de refeição coletiva. **Pretexto**, Belo Horizonte, v.12, n.1, p.29-54, jan/mar, 2011.

COTTA, J. A. O.; CARVALHO, N. L. C.; BRUM, T. S.; REZENDE, M. O. O. Compostagem versus vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem. **Eng saint ambient** v.20 n.1/ jan/mar 2015/ p. 65-78.

DANTAS, A. M. **Materiais orgânicos e produção de alface americana**. 2010. 38f. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, 2011.

GAMA, M. **Pesquisa aponta crescimento de cidades com coleta seletiva**. Folha de São Paulo (2018). Disponível em:< <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/12/pesquisa-aponta-crescimento-de-cidades-com-coleta-seletiva.shtml>>. Acessado em 20 de fevereiro de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**: 2008. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2010. 219 p.

MILARÉ, É. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco**. 5 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

OLIVEIRA, D.A.; BENELLI, P.; AMANTE, E.R. **Valorização de Resíduos Sólidos: Casca de Ovos como Matéria-Prima no Desenvolvimento de Novos Produtos**. KEY ELEMENTS FOR A SUSTAINABLE WORLD: ENERGY, WATER AND CLIMATE CHANGE. São Paulo, Brasil, 2009.

PIRES, I. C. G; FERRÃO, G. E. Compostagem no Brasil sob a perspectiva da legislação ambiental. **Revista trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, p.01-18, v.09, n.01, 2017.

SANTOS, A. T. L.; HENRIQUE, N. S.; SHHLINDWEIN, J. A.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. **Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico**: revista brasileira de ciências da Amazônia, v-3, n.1, p.15-28, 2014.

SIQUEIRA, T. M. O.; ASSAD, M. L. R. C. L. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo (Brasil), **Ambiente & Sociedade**, São Paulo v. XVIII, n. 4, p. 243-264, 2015.

SOUSA NETO, J. M. Levantamento de custos, receitas e medidas de resultado da exploração de ovinos da raça morada nova no estado do Ceará: um estudo de caso. **CIENTÍFICA DR: Revista Científica da Faculdade Darcy Ribeiro**, n.2, 2012.

WANGEN, D. R. B.; CARDOSO, M. T. R.; FREITAS, R. O.; FERNANDES, E. F.; DUARTE, G. M.; PINTO, A. F. J. Borra de café na produção de mudas de alface *Lactuca sativa* L. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015.