

Bragança, Portugal - 8 e 9 de Outubro 2009

Qualidade do Ambiente Urbano: novos desafios



Livro de actas

Qualidade do Ambiente Urbano: Novos Desafios

Livro de Actas

Editores

Manuel Feliciano, Artur Gonçalves, António Ribeiro, Filipe Maia

Instituto Politécnico de Bragança
2009

Ficha Técnica

Título

Qualidade do Ambiente Urbano: Novos Desafios

ISBN

978-972-745-105-0

Depósito legal

299074/09

Âmbito

Esta publicação contém as comunicações escritas apresentadas na conferência Qualidade do Ambiente Urbano: Novos Desafios, realizada em 8 e 9 de Outubro de 2009, em Bragança

Editores

Manuel Feliciano, Artur Gonçalves, António Ribeiro, Filipe Maia

Concepção da Capa

Serviços de Imagem do IPB

Impressão

Serviços de Imagem do IPB

Edição

Instituto Politécnico de Bragança

Tiragem

200 exemplares

O projecto de investigação GreenUrbe (PPCDT/AMB/59174/2004) é financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e pelo Fundo Europeu para o Desenvolvimento Regional (FEDER).

Organização



Comissão Organizadora

Manuel Feliciano, CIMO & Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Artur Gonçalves, CIMO & Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

António Ribeiro, CIMO & Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Filipe Maia, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Filipe Rodrigues, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal (colaborador)

Comissão Científica

Carlos Borrego – Universidade de Aveiro, Portugal

Lutz Katzschner – Universidade de Kassel, Alemanha

Maria do Loreto Monteiro – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Manuel Feliciano – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

António Ribeiro – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Orlando Rodrigues – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

João Castro – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Luísa Genésio – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

José Castro – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Amílcar Teixeira – Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Luís Martins – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Teresa Nunes – Universidade de Aveiro, Portugal

Mário Cerqueira – Universidade de Aveiro, Portugal

Projecto-Piloto de Compostagem Doméstica em Bragança

Margarida Arrobas^{1,2} Joana Taxa, Mónica Pereira, Artur Gonçalves¹

¹CIMO – Escola Superior Agrária de Bragança, Portugal; ²marrobas@ipb.pt

Resumo: A Câmara Municipal de Bragança, numa parceria com as entidades Resíduos do Nordeste e Instituto Politécnico de Bragança (Escola Superior Agrária), levou a cabo um “Projecto-Piloto de Compostagem Doméstica” na cidade de Bragança. Como principal objectivo deste projecto destaca-se a sensibilização das pessoas face ao uso de compostores para reutilização de resíduos orgânicos no universo doméstico. O Projecto iniciou em Março de 2008 e terminou em Julho de 2009. Este trabalho apresenta alguns dos resultados obtidos. Dos resultados mais relevantes destacam-se: a atitude globalmente positiva dos aderentes face à compostagem dos resíduos orgânicos; num período de dois meses e meio 37 famílias desviaram, dos contentores de lixo indiferenciado, cerca de 3 toneladas de resíduos orgânicos que foram compostados e utilizados como fertilizante.

1. Introdução

A *compostagem* consiste num processo biológico em que, sob condições favoráveis de temperatura e humidade, microrganismos transformam resíduos orgânicos num composto homogéneo que pode ser usado como fertilizante, com grandes vantagens para o crescimento das plantas (Martinho e Gonçalves, 2000).

Muitos dos resíduos produzidos em ambiente familiar têm potencial para serem reciclados e utilizados posteriormente na produção vegetal. Estes resíduos podem ser resíduos orgânicos dos jardins (aparas de relva, resíduos da poda de árvores e sebes, folhas secas, restos de flores,...entre outros) ou resíduos orgânicos da cozinha (cascas de vegetais, sacos de chá, café, guardanapos,...) entre outros. Por norma, estes resíduos são colocados nos contentores de lixo indiferenciado, não sofrendo qualquer tipo de separação, tendo como destino os aterros sanitários. Com vista a alterar esta situação, a Câmara Municipal de Bragança, numa parceria com as entidades Resíduos do Nordeste e Instituto Politécnico de Bragança, elaborou e colocou no terreno um “Projecto-Piloto de Compostagem Doméstica” destinado a 50 agregados familiares de um bairro da cidade de Bragança. O projecto teve início em Março de 2008 e terminou em Julho de 2009, tendo como objectivo principal sensibilizar a população para a reciclagem caseira de resíduos com potencial de reutilização nos espaços verdes disponíveis junto das habitações. Como objectivos paralelos, pretendia-se que esta prática contribuisse para uma redução de resíduos nos contentores de lixo indiferenciado, incentivando-se ainda a produção de um fertilizante, com a consequente redução da necessidade de aquisição de fertilizantes minerais de síntese. O resultado global deste projecto foi dar um contributo para a criação de um ambiente urbano de maior qualidade. Finalmente, esperava-se que esta iniciativa

fomentasse a reincorporação de parte da matéria consumida à escala urbana, reduzindo o efeito de pegada ecológica urbana (Wackernagel & Rees, 1996).

2. Material e Métodos

Este projecto teve uma sequência de actividades descritas como se segue:

- i) Selecção do bairro da cidade onde seria implementado o projecto. O bairro seleccionado foi o Vale Churido por se tratar de um bairro composto essencialmente por moradias unifamiliares, com logradouro provido de área verde e por se encontrar próximo da entidade responsável pelo acompanhamento do projecto, a Escola Superior Agrária de Bragança.
- ii) Elaboração de um inquérito com vista a identificar conhecimentos e práticas de compostagem por parte dos aderentes.
- iii) Elaboração de um mini-guia de compostagem (RDN/IPB/CMB, 2008) a distribuir aos aderentes, onde se incluiu toda a informação considerada relevante relativa a procedimentos: técnica de enchimento dos compostores; material a introduzir nos compostores, com referência à importância de intercalar resíduos castanhos (material seco, mais rico em carbono) e resíduos verdes (material com teor de humidade elevado, mais rico em azoto); procedimentos para a resolução de eventuais problemas.
- iv) Elaboração de uma ficha de registos da quantidade e tipo de resíduos introduzidos nos compostores.
- v) Entrega dos compostores a cada uma das famílias seleccionadas. Os compostores (fornecidos pela empresa Resíduos do Nordeste) são feitos de plástico, com a capacidade de 300 litros. Possuem uma base perfurada para facilitar o contacto directo com o solo, uma abertura inferior para remover o composto final e uma tampa de abertura regulável que facilita o arejamento no interior do compostor (figura 1). Com a entrega dos compostores foi distribuída documentação onde se incluiu o mini-guia de compostagem e as fichas de registos.



Figura 1: Modelo de compostor adoptado neste projecto de compostagem doméstica.

- vi) Foram feitas 8 visitas às famílias aderentes (5, desde Maio a Setembro de 2008 e 3, desde Março a Junho de 2009). Estas visitas tinham como objectivo o esclarecimento de dúvidas, monitorizar algumas características do material dentro do compostor (tipo de

resíduos, temperatura, humidade, entre outras) e recolher amostras para avaliar outros parâmetros indicadores do estado do processo (teores em carbono e azoto). Nestas visitas foi sendo registado o comportamento de cada aderente face ao processo de compostagem.

vii) No final fez-se a caracterização química de compostos produzidos, determinando-se o seu teor em alguns nutrientes (carbono, azoto, fósforo, potássio, cálcio e magnésio).

3. Resultados

1 Selecção dos participantes

Para a selecção dos aderentes que iriam integrar o projecto foram feitos 71 inquéritos, tendo sido seleccionadas 50 famílias. Estas eram possuidoras dos mais diversos graus de instrução (desde a instrução primária até formação superior) e a grande maioria tinha já ouvido falar do processo de compostagem, sendo que algumas famílias já desenvolviam este processo e utilizavam o composto produzido como fertilizante em pequenas hortas.

2 Materiais a compostar e enchimento do compostor

Os aderentes foram informados do tipo de materiais que podiam e deviam ser compostados, informação fornecida no mini guia de compostagem. Em particular, foram alertados para a necessidade de criar, no fundo do compostor, uma camada de material mais grosseiro para facilitar o arejamento no fundo da pilha de compostagem e da necessidade de intercalar devidamente materiais designados de “verdes” com materiais “castanhos”. Outro aspecto relevante prendeu-se com a necessidade de procederem à diminuição do tamanho dos resíduos, cortando em pequenos pedaços ramos e arbustos para facilitar a sua degradação pelos microrganismos.

3 Quantidade e tipo de resíduos introduzidos

No ano de 2008, e apesar dos apelos iniciais, a maioria dos agregados familiares não procedeu ao registo das quantidades de resíduos introduzidas nos compostores. Assim, na figura 2 apresentam-se os dados recolhidos em 2009. Apresentam-se quantidades acumuladas de resíduos introduzidas nos períodos expressos no eixo das abcissas (número de dias associado aos registos). Por exemplo, o primeiro número – 43d- significa que este compostor recebeu, em 43 dias, 88 kg de resíduos, dos quais a maior proporção corresponde a relva. De acordo com os dados recolhidos, os resíduos introduzidos são, sobretudo, restos de frutas e legumes, restos de plantas e, com maior representatividade, relva dos respectivos jardins. Embora a relva também seja classificada como resíduo “verde” aparece em separado por constituir a principal fracção de resíduos introduzida nos compostores. Apesar das recomendações, os “castanhos”, material com reduzido teor em água, foram introduzidos em muito menor quantidade, o que se reflectiu no desenrolar do processo de compostagem.

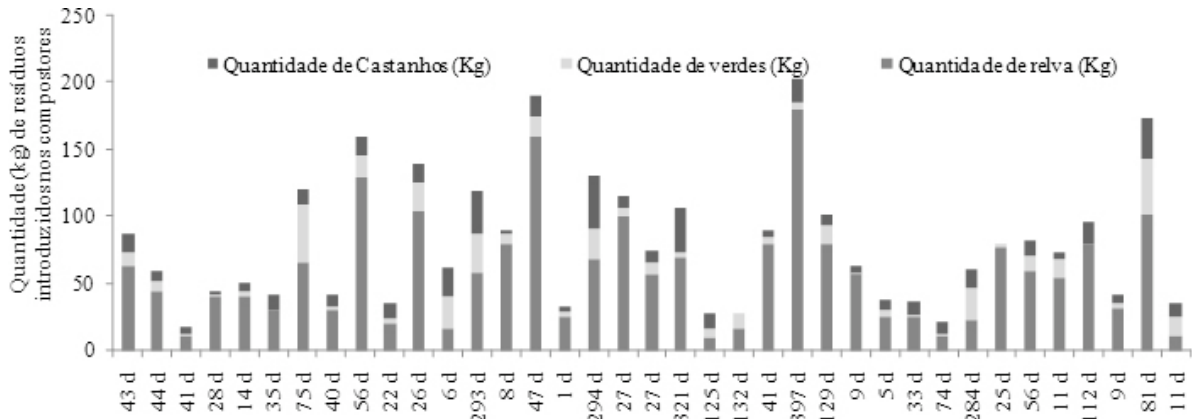


Figura 2: Quantidades acumuladas de resíduos introduzidos nos compostores no número de dias correspondente ao registo de dados. Cada barra representa um compostor (para alguns aderentes não foi possível a recolha de informação relativa a este parâmetro).

Na Figura 3 apresentam-se quantidades médias de resíduos introduzidas nos compostores por classes de quantidades. Assim, cerca de 30% dos aderentes introduziu quantidades inferiores ou iguais a 1 kg/dia; 24% dos aderentes introduziu entre 1,1 e 2 kg/dia; 22% levou para os compostores entre 2 e 4 kg/dia de resíduos; apenas 5% dos aderentes introduziu entre 4 e 6 kg de resíduos por dia; 19% das pessoas introduziu mais de 6 kg por dia de resíduos.

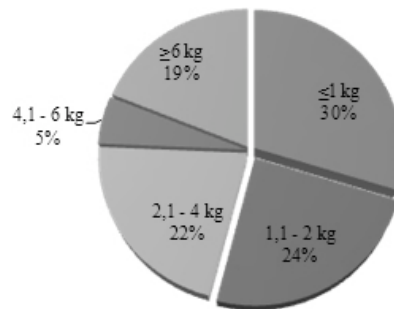


Figura 3: Quantidades médias diárias de resíduos introduzidas nos compostores por classes de quantidades (kg/dia expressos em percentagem de aderentes).

No período relativo aos registos (em média 75 dias por compostor) os agregados que forneceram dados (37) desviaram quase 3 toneladas de resíduos dos contentores gerais do bairro (2979 kg). Em média, os compostores domésticos receberam cerca de 1 kg de resíduos por dia.

4 Classificação dos compostores

A partir da observação *in loco* dos resíduos nos compostores e dos cuidados que lhe eram dedicados, os compostores foram classificados com “a” para atribuição de designação “Muito Bom”. Um compostor com a classificação de “Muito Bom” significa que a atitude do aderente se reflectiu na forma como se apresentavam os resíduos no compostor, o tipo de resíduos colocados, (verdes e castanheiros), os cuidados no revolvimento, ou o controle de insectos. O sinal “b” significa que não foi possível formar uma ideia clara acerca do comportamento do aderente, embora se tenham verificado alguns indícios positivos relativamente ao processo. Relativamente aos sinalizados com “c”, considerou-se que estes

aderentes teriam algumas dificuldades no acompanhamento do projecto de forma correcta. A letra “**d**”, indica aderentes que acabaram por desistir do projecto (figura 4).

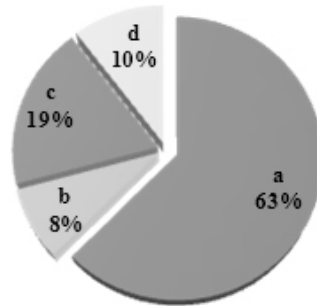


Figura 4: Classificação dos compostores, face ao comportamento dos aderentes (**a** – Muito Bom; **b** - indícios positivos sobre a compostagem por parte dos aderentes; **c** - compostores que denotam claras dificuldades por parte dos aderentes; **d** – desistentes do projecto)

De um modo geral registou-se um comportamento positivo por parte dos aderentes face ao projecto de compostagem. Algumas dificuldades na avaliação de alguns compostores estiveram relacionadas sobretudo com a falta de experiência dos aderentes neste processo e não propriamente devido à sua falta de empenho.

Constatou-se, no terreno, que alguns dos aderentes já tinha hábitos de fazer compostagem e possuíam mesmo compostores mais ou menos rudimentares nos seus jardins. O projecto deu-lhes a possibilidade de reforçar conhecimentos e de possuírem um compostor de formato mais atractivo.

5 Temperatura

Constatou-se que as temperaturas mais elevadas eram observadas nos dias após a introdução de novos resíduos, sendo estes picos de temperatura mais notórios quando se procedia à introdução de relva fresca no compostor. O aumento da temperatura nos compostores indica maior actividade microbiana, associada a uma maior disponibilidade de alimento. Neste processo parte dos materiais orgânicos decompõe-se (o que contribui para a redução do volume dos resíduos dentro do compostor) e outra parte reorganiza-se para vir a formar o “composto”. A figura 5 apresenta um perfil típico da variação da temperatura dentro de um compostor, preenchido de forma recomendada. As temperaturas associadas a cada visita são valores médios das temperaturas recolhidas em 3 pontos do meio da pilha. Na 2ª visita o compostor encontrava-se na sua fase termofílica. Passou gradualmente à fase mesofílica enquanto se processava a compostagem e maturação do composto. Foi novamente preenchido em Março de 2009 (6ª visita) e em Junho encaminhava-se para uma nova fase termofílica de um novo ciclo de compostagem.

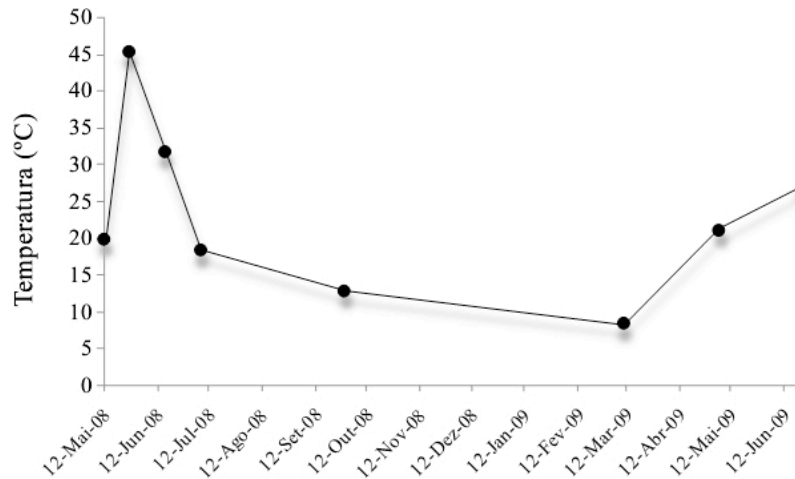


Figura 5: Sequência de temperaturas num compostor (nº102) em cada visita

6 Caracterização do “composto”

Antes de se esvaziarem os compostores para se iniciar um novo ciclo de compostagem de resíduos orgânicos em 2009, procedeu-se às análises de caracterização em macronutrientes de algumas amostras de “composto” cuja produção se iniciou em Março de 2008. A razão C/N (relação entre a quantidade de carbono e azoto disponível das amostras) foi sempre inferior a 10, valor classificado de baixo, que significa tratar-se de um material de fácil degradação no solo. Este facto é consequência da maior proporção de “verdes” introduzidos nos compostores, relativamente à quantidade de “castanhos”. A figura 6 mostra os resultados da análise aos nutrientes do composto produzido em 12 compostores do tipo “a”. Em geral, os compostos produzidos e analisados são muito ricos em azoto. Os teores de magnésio são considerados baixos praticamente em todos os compostos e o fósforo, potássio e cálcio apresentam flutuações, naturalmente relacionadas com a fertilidade inicial dos solos onde cresce a relva e com a natureza dos resíduos de frutas e legumes introduzidos nos compostores.

Por se tratar de composto de baixa razão C/N, quando aplicado ao solo ele funcionará como um fertilizante para as plantas, fornecendo-lhe sobretudo o nutriente azoto. Os aderentes que já têm interiorizada a prática da compostagem reutilizam o composto como fertilizante em pequenas hortas junto das suas habitações, dispensando completamente a compra de adubos de síntese. Recorde-se que são precisamente os adubos azotados de síntese os que possuem preços mais elevados no mercado.

7 Dificuldades identificadas e resolução de problemas

No início do Verão (mês de Julho de 2008) registaram-se várias queixas por arte de alguns aderentes, relativas à presença de mosquitos em quantidades elevadas quer junto ao compostor quer nas suas residências. Após análise da situação, concluiu-se que tal se devia, sobretudo, ao incumprimento das indicações presentes no Mini Guia da Compostagem (excesso de verdes, colocação de alguns restos de comida cozinhada com carne ou peixe, à má localização de alguns compostores, entre outros erros). Todos os aderentes foram acompanhados e aconselhados, de forma a poderem contornar/ultrapassar as situações. No entanto, 5 dos 50 aderentes iniciais (cerca de 10%) decidiu optar por terminar a sua colaboração no projecto. Foi então elaborado um Inquérito de Desistências de forma a apurar as razões de cada um dos desistentes. Ressaltam como principais razões:

- i) Presença de grande número de insectos no compostor e junto às habitações;
- ii) Falta de um adequado espaço para a localização do compostor;
- iii) Falta de disponibilidade para as tarefas associadas a uma boa manutenção do compostor.

Estas razões, bem como a percentagem de desistências, são ocorrências perfeitamente normais e estão documentadas em projectos similares levados a cabo noutras localidades (Tucker *et al.*, 2008).

4. Conclusões

Pode-se afirmar, com os dados disponíveis no momento, que a iniciativa teve impactes positivos na comunidade local, sendo que a maioria dos participantes se encontra em condições de continuar com o processo. Embora se tenham cometido alguns erros, alguns dos aderentes manifestaram-se dizendo que estão dispostos a corrigi-los. A ESAB, através das pessoas que acompanharam este processo, registou a atitude globalmente favorável ao processo de compostagem o que, de futuro, contribuirá para o desvio de resíduos orgânicos dos contentores de lixo indiferenciado. Estes resíduos incorporados no solo na forma de composto orgânico contribuem para a manutenção do ciclo de nutrientes dentro das unidades domésticas, minimizando o recurso a fertilizantes de síntese. O resultado final reverterá a favor do ambiente e terá um efeito multiplicativo através do fenómeno “passa a palavra”. A suportar esta última consideração estão as solicitações que chegam à autarquia e à ESAB, no sentido de novos agregados familiares serem incluídos em futuros projectos, ou solicitações de um segundo compostor para reaproveitamento permanente dos resíduos orgânicos.

Referências Bibliográficas

- Martinho M.G., Gonçalves M. G., 2000. *Gestão de Resíduos*. Universidade Aberta.
- RDN/IPB/CMB, 2008. *Mini Guia da Compostagem*. Poli-copiado. Resíduos do Nordeste, Instituto Politécnico de Bragança e Câmara Municipal de Bragança. Bragança.
- Tucker P., Speirs D., Fletcher S.I., Edgerton E. McKechnie, 2003. *Local Environmet*, Vol. 8, Nº 3, 245-259.
- Wackernagel M., Rees W.M., 1996. *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*, Volume 9 de New catalyst bioregional series. New Society Publishers.