

NOVOS CAMINHOS PARA A COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS URBANOS NO BRASIL

Tarcísio de Paula Pinto⁽¹⁾

Urbanista, Doutor em Engenharia Urbana e Mestre em Arquitetura e Planejamento pela USP. Diretor da I&T Gestão de Resíduos. Coordenador de planos em 67 municípios brasileiros e da equipe de assessoria ao PGIRS de São Paulo. Coordenador de normas técnicas junto à ABNT e consultor do PNUD, OEA, BID, BNDES, CAIXA, MCidades, MMA.

Luis Anibal Sepúlveda Villada

Engenheiro Sanitarista, Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento e Especialista em Engenharia Ambiental. Diretor Executivo da Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – Acodal Noroccidente. Gerente da Earthgreen Colombia SAS e Presidente da Junta Diretiva da Sinesco SAS. Diretor do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Valle de Aburrá, Departamento de Antioquia, Colombia.

Dan Moche Schneider

Engenheiro, Mestre em Saúde Ambiental e Especialista em Gestão Ambiental. Com 25 anos de trabalho na gestão pública de resíduos sólidos, em prefeituras e como consultor do PNUD e OEA junto aos Ministérios das Cidades, Meio Ambiente e Planejamento. Participou da equipe que assessorou o desenvolvimento do PGIRS de São Paulo e de planos de gestão em diversas outras localidades.

Endereço⁽¹⁾: Rua Francisco Perrotti, 421 – Jardim Previdência – São Paulo – Estado de São Paulo - CEP:05531-000 - Brasil - Tel: +55 (11) 3742-0561 - e-mail: ietsp@uol.com.br

RESUMO

Um novo procedimento permite implementar a compostagem com eliminação de odores e líquidos. A compostagem coberta, desenvolvida em composteiras com aeração natural privilegiada, ou em pilhas estáticas com aeração forçada, vem se apresentando como alternativa para a retomada do manejo adequado e de baixo custo para os resíduos orgânicos, que são maioria na composição dos Resíduos Sólidos Urbanos. Processos com muito baixo custo de investimento e reduzidas exigências operacionais permitem aos gestores públicos obrigados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, em especial no seu Artigo 36, darem cumprimento às

diretrizes nacionais para resíduos, o saneamento e o combate às mudanças climáticas. As experiências facilmente replicáveis em municípios brasileiros vêm principalmente de cidades e instituições colombianas, mas também de países europeus com largo histórico de sucesso nas práticas de compostagem.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos, compostagem coberta, composteiras

INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

O composto orgânico melhora as propriedades do solo: umidade, textura, capacidade de retenção de água, intercâmbio catiônico; fornece nutrientes às raízes e incentiva práticas de hortas e agricultura urbana e comunitária. A compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos (resíduos domiciliares e podas) aumenta a vida útil de aterros sanitários, reduz a geração de chorume, mau cheiro, vetores, gases de efeito estufa, economiza energia e custos de controle ambiental, e é claramente exigida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pela Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Os últimos 15 anos viram, no Brasil, um significativo avanço do volume de RSU disposto em aterros sanitários com abandono dos malfadados lixões. É como se boa parte dos municípios, superando a pré-história, ingressassem finalmente na história em relação à gestão dos seus resíduos. Ocorreu uma mudança de campo, mas ela poderá se restringir a apenas isto se não houver uma progressão na direção de soluções de manejo que permitam recuperação e valorização dos resíduos, respeito ao ciclo de vida dos materiais e redução das quantidades de resíduos dispostos em aterros e dos impactos deles decorrentes (produção de gases nocivos e de efluentes líquidos).

O Brasil tem 20% dos solos agriculturáveis do planeta e é o quarto maior consumidor da indústria mundial de fertilizantes, 70% deles importados; em que pese a importância do solo nesse sistema de produção, cada hectare de terra perde ao ano 25 toneladas de solo, fertilizantes e matéria orgânica incluídos; há uma demanda potencial de no mínimo 3,3 bilhões anuais de toneladas de matéria orgânica para recuperação dos solos agriculturáveis nacionais.

Ainda assim, apesar das determinações legais para sua adoção e das importantes vantagens ambientais, sociais e econômicas sobre a destinação em aterros, a compostagem dos RSU brasileiros, pouco avançou: somente 1,6% daquela que é seu principal componente - a fração orgânica (55-65%), é desviado da disposição final em aterros sanitários ou lixões.

Isso talvez seja efeito do longo período em que o país esteve sem políticas públicas para os resíduos sólidos, situação que começou a ser corrigida em 2007 com a Lei de Saneamento Básico e, finalmente, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010.

A PNRS afirma em diversos artigos a primazia da recuperação dos resíduos sólidos; o artigo 36 não poderia ser mais explícito: *“(...)cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (...) - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos (...)”*. E a coleta seletiva de resíduos orgânicos é parte essencial da gestão *integrada* desse sistema: o decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 que regulamenta a PNRS determina em seu artigo 9º e parágrafos: *“(...) o sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos (...)”*.

Pode ter sido também determinante para o pouco avanço da compostagem o descrédito técnico pelas dificuldades operacionais e poucos resultados de procedimentos baseados em pátios a céu aberto e leiras de compostagem com contínuo reviramento.

A estagnação técnica neste tema é, em geral, fruto da carência de soluções estáveis de gestão dos serviços públicos municipais de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, situação que passou a ser enfrentada nos últimos anos com a aprovação da Lei de Consórcios Públicos e o incentivo à sua constituição.

Porém, as últimas décadas tem observado avanços significativos na Comunidade Europeia, países da Ásia e regiões dos EUA e, na Colômbia, com projetos de menor escala na região do Vale de Aburrá nos Estados de Antioquia e Cundinamarca.

Entre 1995 e 2010 a recuperação de resíduos orgânicos e secos foram as destinações que mais cresceram na Europa, 157% e 163% respectivamente; os resíduos orgânicos foram recuperados por processos intensivos, mecanizados e muito controlados de compostagem e biodigestão anaeróbia.

Como resultado de políticas públicas voltadas para a recuperação de resíduos orgânicos, a Áustria destina menos de 3% dos resíduos orgânicos aos aterros; na Holanda e Alemanha a coleta seletiva de resíduos orgânicos alcança mais de 80% da população; a compostagem domiciliar na Bélgica, atinge 33% da população e a coleta seletiva de resíduos orgânicos avança na Catalunha, e em grandes cidades da Itália (Milão, Turim e Nápoles) e nos EUA (São Francisco).

Na vizinha Colômbia, processos de baixo custo baseados em aeração por correntes convectivas, com critérios definidos de mistura de outros materiais, controle da presença de oxigênio, da relação C/N, da textura, da umidade e fácil operação, vem alcançando elevada eficiência.

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo – PGIRS/SP, publicado em 2014 e em implementação, e os planos de outros municípios importantes, mostram

que no Brasil, finalmente, a compostagem volta com força ao centro das estratégias de gestão da redução e recuperação de resíduos sólidos urbanos, com vários deles se apoiando nos avanços que vem sendo conquistados na Colômbia.

É objetivo deste artigo apresentar as práticas que vem sendo aplicadas com bons resultados neste país e as possibilidades de seu emprego imediato nos municípios brasileiros, pela facilidade do processo, elevada eficiência, reduzidos custos de investimento e operação. Trata-se de promover a compostagem realizada sempre em ambientes cobertos, com intensificação da aeração convectiva (natural) ou forçada (com uso de sopradores), e com controle eficaz do oxigênio, umidade, relação C/N e textura.

METODOLOGIA

Apresentar e divulgar experiências exitosas de redução e recuperação da fração orgânica dos RSU, pode ajudar a superar resistências técnicas e inércias institucionais e inspirar, pela força do exemplo do bem feito, para ações similares que resultem no avanço da compostagem no Brasil. Esta é a hipótese lançada por este artigo.

Diferentemente da prática predominante em nossos municípios, com pátios extensos e descobertos, leiras baixas a serem constantemente reviradas, provocando processos instáveis e lentos, demandatários de muita mão de obra, a experiência colombiana vem se firmando a partir da aeração privilegiada (forçada ou convectiva), em composteiras ou pilhas estáticas de maior altura (2,0 a 2,4 m) nas fases mesofílica, termofílica e de maturação, com tempos médios de processo de 30 dias na compostagem e 20 a 30 dias em maturação, sempre em espaços cobertos, para evitar a chuva e poder controlar a umidade do processo.

O controle da umidade, relação C/N e da textura é feito na fase, imprescindível, da mistura dos resíduos orgânicos separados na fonte, com material estruturante como serragem ou cavacos de madeira, capina ou folhas secas triturados, na razão de 2:1 ou 3:1, duas ou três partes, em volume, de resíduos para uma parte de material estruturante.

As soluções, basicamente, estão organizadas em dois portes: i) soluções *in situ*, para processamento na fonte em composteiras, desenhadas e construídas para permitir a aeração por convecção (natural), com as composteiras elevadas operando em ambientes cobertos e até mesmo fechados e ii) soluções para resíduos provenientes de coleta diferenciada, operando em galpões simples, com aeração forçada por meio de um pequeno sistema de tubos e bomba sopradora de pequena capacidade.



Figura 1 – Composteiras individuais e coletivas com aeração convectiva e pilha estática sob galpão, com aeração forçada e convectiva (ACODAL, Colômbia).

Estas soluções estão sendo aplicadas em iniciativas públicas e privadas, são modulares, permitindo flexibilidade na aplicação, desde 2 kg/dia em composteiras de 100 litros, até aplicações para 10, 20, 50 t/dia, em centros de compostagem com pilhas de aeração forçada/convectiva. É inspiradora e replicável a experiência colombiana de redução e recuperação de resíduos sólidos orgânicos, pela praticidade da compostagem coberta e pela conveniência do processo operar com dois tipos de resíduos que são bastante presentes na maioria das cidades brasileiras – a fração orgânica dos resíduos domiciliares e os resíduos de capinação, roçagem e podas de árvores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os PGIRS brasileiros que tem buscado incorporar as práticas colombianas vem ressaltando a importância da estratégia e dos projetos de retenção e aproveitamento de orgânicos na fonte geradora. Não só a prática na Colômbia, como os significativos resultados obtidos em países europeus como a Bélgica, Holanda, Alemanha, Inglaterra, Espanha, alguns estados dos EUA, dão razão ao resultado de estudo realizado no processo de elaboração do plano de São Paulo – é menos custoso distribuir gratuitamente composteiras para domicílios, condomínios, pequenos negócios e instituições, e orientar continuamente os procedimentos (R\$ 80 por tonelada retida), que manter os impactantes processos atuais (R\$ 190 por tonelada coletada, transportada e aterrada). Acrescente-se os resultados desejados em relação à redução dos impactos decorrentes do transporte e aterramento de resíduos.

Para os resíduos oriundos de coleta seletiva, a compostagem em pilhas de aeração forçada ou convectiva construídas e operadas com critérios e controles técnicos bem estabelecidos, os espaços necessários ao processamento são sempre menores, assim como menor a intensidade de mão de obra requerida, pela inexistência de reviramento das pilhas. Sistemáticamente, as práticas já estabelecidas na Colômbia, e as primeiras introduzidas no Brasil, vem demonstrando a inexistência de efluentes líquidos, odores e moscas. Trabalhar em espaços cobertos, a salvo das

intempéries, permite a estabilidade deste processo, com a umidade adequada (60%), em qualquer condição geográfica ou climática.

Esta condição de controle leva a uma redução significativa no tempo ótimo de processamento, de 25 a 30 dias na compostagem e de 20 a 30 dias na maturação, para alcançar relações C/N de 15 ou menores, e temperaturas baixas que não afetem os cultivos onde se aplica o composto, diferentemente dos nossos costumeiros processos, com duração de até 120 dias.

Ressalte-se a redução significativa de volume e peso dos resíduos (40-45%), pela perda de umidade e volatilização de alguns constituintes, com a produção final de composto orgânico em quantidades passíveis de reintrodução nas áreas agrícolas do entorno das cidades. Verificações que vem sendo realizadas demonstram que, em muitos casos, a compostagem da totalidade dos resíduos orgânicos gerados nos espaços urbanos não demanda mais que 5% da capacidade de consumo de fertilizantes nas áreas agriculturáveis de entorno.

Notou-se ainda, nas práticas colombianas e nas aplicações experimentais em municípios brasileiros que a praticidade do processo de compostagem coberta conduz a soluções de muito baixo custo de investimento e baixo custo operacional, ambos significativamente inferiores aos custos dos aterros sanitários.

O planejamento da gestão e manejo dos resíduos orgânicos nos PGIRS citados vem demonstrando que a integração de estratégias, de micro e macro impacto, possibilitam que, no horizonte de 20 anos determinado pela legislação, os resíduos orgânicos sejam recuperados em patamares acima de 90%. E demonstram que os custos de sua recuperação e as receitas possibilitadas pelo novo material possibilitam sustentabilidade econômica ao processo e substituem, com vantagem, os custos convencionais com coleta, transporte e disposição de resíduos orgânicos em aterros sanitários.

CONCLUSÃO

O costumeiro modelo de gestão com disposição integral dos resíduos em aterros sanitários não atende a Política Nacional de Resíduos Sólidos e não responde adequadamente aos desafios de mitigação das mudanças climáticas em curso, colocados na Política Nacional sobre Mudanças do Clima.

Diversos estudos convergem para a rota da reciclagem como a melhor rota para redução do uso de recursos naturais, das emissões de gases de efeito estufa - GEE e maior economia de energia. A compostagem apresenta significativa diferença quanto às emissões de metano quando comparadas aos valores do aterro sanitário, emitindo quantidade aproximadamente 10 vezes menor, segundo estudo da EMBRAPA. O composto orgânico produzido, por sua vez, reforça a

resistência das áreas plantadas a contextos climáticos mais agressivos.

A compostagem *in situ* é uma das mais importantes e efetivas opções de gestão para redução da geração dos resíduos na fonte; seus ganhos ambientais e econômicos são expressivos pela redução do transporte e suas emissões; pela redução dos gastos econômicos com a coleta à disposição final dos resíduos orgânicos; pelo ganho de vida útil nos aterros sanitários; por evitar a geração de GEE nos aterros sanitários; por evitar a geração, transporte e tratamento de lixiviados; por promover mobilização social com conscientização do cidadão sobre sua própria atividade geradora, com desenvolvimento de um sentido maior de responsabilidade, além de potencial desenvolvimento de agricultura e hortas caseiras.

O processo de compostagem coberta pode ser implementado do domicílio à grande instalação para atendimento do serviço público de manejo de resíduos - é adequado a qualquer porte de município. A simplicidade e estabilidade do processo, o baixo custo do investimento e da operação controlada, permitem concluir ser solução extremamente atraente e imediata para municípios de pequeno a médio porte, que são mais de 80% das cidades brasileiras. Mas isto exige desenvolver, conjuntamente, soluções eficazes e duradouras para a gestão desses e outros processos constituintes do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Certamente está aí o maior desafio, para o qual inequivocamente muito colaborará a perspectiva de constituição de consórcios públicos, estruturados como autarquias intermunicipais estabilizadoras da gestão e agregadoras das capacitações dos municípios participantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Lei n.º 12.305, de 02 de Agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Seção 1 p 3.
- BRASIL. Lei n.º 12.187, de 29 de Dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima**. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 30 dez. 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; ICLEI (2012). **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. Apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local. Brasília, 2012.
- PMSP. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Secretaria de Serviços. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Resumo Executivo**. São Paulo: Abr, 2014. 63p.

SEPULVEDA VILLADA, L.A.S.; TORRES J.A.A. (2013). **Manual de aproveitamiento de residuos orgánicos através de sistemas de compostaje y lombricultura en el Valle de Aburrá.** Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Medellín, 2013.