

Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade

Management of solid organic waste in Brazil: from legal ordinance to reality

Valéria Cristina Palmeira Zago^{1*} , Raphael Tobias de Vasconcelos Barros² 

RESUMO

No Brasil, ainda se enterram, queimam ou lançam a céu aberto milhões de toneladas de resíduos orgânicos, em decorrência do desconhecimento de seu potencial de aproveitamento e dos impactos negativos que provocam quando dispostos inadequadamente. Este trabalho buscou analisar a inserção e a aplicação dos princípios e objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos na gestão dos resíduos orgânicos e sua consonância com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e os Planos Plurianuais de Destinação Orçamentária da União. Lamentavelmente, os resíduos orgânicos foram pouco contemplados nas normativas, que não preveem programas ou ações específicas a serem implementados. A valoração dos resíduos orgânicos pode auxiliar na resolução de graves problemas ambientais, como degradação do solo, erosão e mudanças climáticas, além de desviar grande quantidade desses resíduos encaminhada a aterros sanitários e lixões no Brasil. Tanto as cidades quanto as empresas e a agricultura são amplamente beneficiadas ao considerar seus resíduos sólidos orgânicos como um “recurso” precioso, convertendo-o em adubo e/ou energia, gerando empregos e contribuindo para a redução dos custos de sua disposição. É preciso, portanto, além de melhorar a infraestrutura para a compostagem e a biometanização, investir intensivamente em programas de redução do desperdício de alimentos a fim de obter volumes menores para a reciclagem.

Palavras-chave: fração orgânica; gestão de resíduos sólidos; lei brasileira.

ABSTRACT

In Brazil, millions of tons of solid organic wastes are still burnt or thrown into open dumps daily due to the lack of knowledge about their potential and the impacts they cause when improperly arranged. This paper aims to analyze the integration and application of the principles and objectives of the National Solid Waste Policy on the management of organic waste in the National Plan for Solid Waste and in the Multi-Year Plans of the Union Budget allocation. Unfortunately, it was observed that the law didn't observe organic wastes, since it has no specific programs or planned actions. The valuation of organic wastes can help solve serious environmental problems, such as soil degradation, erosion, climate change, and divert large amounts of such waste sent to landfills and open dumps in Brazil. Cities, businesses and agriculture are greatly benefited by considering their organic “garbage” as a precious “resource”, converting it into fertilizer and/or energy, generating jobs and reducing the cost of their disposal. Therefore, in addition to improving the infrastructure for composting and biometanization, we must invest intensively in programs to reduce food waste, which will result in smaller volumes to be recycled.

Keywords: Brazilian law; organic fraction; solid waste management.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apresenta como um de seus objetivos a observância da seguinte ordem de prioridade: “Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (Brasil, 2010a). Por sua vez, apenas são considerados rejeitos “aqueles resíduos sólidos em que foram esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, sendo o aterro sanitário a única tecnologia permitida para essa finalidade” (Brasil, 2010a).

Ainda, a PNRS estabelece dentre o rol de tecnologias para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos: “A reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final” (Brasil, 2010a). A compostagem e a biodigestão (com ou sem conversão energética) são as tecnologias mais recomendadas mundialmente para a reciclagem dos resíduos orgânicos (ESA, 2014).

A PNRS explicita ainda que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos dos municípios e do

¹Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

²Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte (MG), Brasil.

*Autor correspondente: valzagomg@gmail.com

Recebido: 22/06/2017 - Aceito: 20/03/2018 - Reg. ABES: 181376

Distrito Federal “implantar o sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido” (Brasil, 2010a).

Outros conceitos importantes introduzidos pela Lei Federal são a responsabilidade compartilhada, estabelecendo a obrigatoriedade de toda a sociedade participar da gestão dos resíduos, e o ciclo de vida dos produtos, em oposição ao modelo linear “produção-consumo-descarte”. Assim, todos os geradores, individual e coletivamente, além daqueles que atuam direta ou indiretamente em qualquer etapa do ciclo de vida dos produtos, são responsáveis pela gestão dos resíduos, obviamente considerando a especificidade de cada um na cadeia de produção.

No Brasil, para os resíduos já reconhecidamente valorados, como plástico, metal, vidro e papel, há o mínimo de sensibilização às questões ambientais, sociais e econômicas relacionadas, evidentemente muito aquém do necessário. Apesar disso, em 2015 observou-se retração no mercado de recicláveis no país em consequência da recessão econômica (ABRELPE, 2016). Ainda assim, milhões de toneladas de resíduos orgânicos são dispostas diariamente de maneira inadequada, fruto do desconhecimento sobre seu potencial econômico, ambiental e social.

Para verificar como a gestão dos resíduos orgânicos é considerada nas demais normativas federais, no que se refere à temática dos resíduos sólidos, este trabalho teve o objetivo de analisar a aplicação dos princípios e objetivos da PNRS no Plano Nacional de Resíduos Sólidos e sua interface com o Plano Plurianual da União (PPA) — vinculado à Lei Orçamentária Anual. Esses planos são citados na própria PNRS por serem essenciais ao Planejamento Estratégico necessário à sua implantação no país.

REFERENCIAL TEÓRICO

A visão contemporânea da gestão dos resíduos orgânicos

O Fórum Econômico Mundial tem apontado a “economia circular” como modelo que possibilita a reintrodução dos resíduos na cadeia produtiva de forma a reduzir a pressão sobre os recursos naturais (LEITÃO, 2015). Esse novo paradigma direciona a uma mudança no próprio conceito de resíduos, que passam a ser considerados como recursos, uma vez que, em grande parte, podem ser reaproveitados.

Esse enorme potencial já é reconhecido por diversos países, cuja gestão de resíduos orgânicos está intrinsecamente ligada à economia local, fomentando renda, emprego e mitigação dos impactos ambientais (COMISSÃO EUROPEIA, 2015). Em 1999, os biodegradáveis presentes nos resíduos sólidos domésticos foram objeto da Diretiva Europeia relativa aos aterros, quando a meta era reduzir os níveis de descarga de resíduos biodegradáveis para 35% entre 1995 e 2016 (COMISSÃO EUROPEIA, 1999). Mais recentemente, em julho de

2014, por meio do documento “Rumo a uma economia circular: um programa para o desperdício zero”, a Comissão Europeia apresentou propostas para aumentar a reciclagem/reutilização de resíduos urbanos para 70% até 2030; eliminar progressivamente a disposição dos materiais recicláveis em aterros, incluindo os resíduos orgânicos; e reduzir a geração de resíduos de alimentos em 30% até 2025, além de introduzir a obrigatoriedade da coleta seletiva até 2020. Cada país assume conjuntamente essas metas e todos compartilham os diversos estudos e tecnologias em desenvolvimento que auxiliarão no cumprimento desses compromissos (COMISSÃO EUROPEIA, 2015). Se cumpridas, as metas para os resíduos orgânicos terão o potencial de adicionar 50 milhões de toneladas desses materiais à reciclagem e criar pelo menos 100 mil postos de trabalho. Os orgânicos, portanto, são o “coração” do pacote de economia circular dos resíduos (ECN, 2015).

A Alemanha já se destaca na coleta seletiva de orgânicos e sua reciclagem. Em média, mais de 100 kg desses resíduos são recolhidos separadamente por pessoa ao ano, o que se traduz num montante anual total de cerca de nove milhões de toneladas (ALEMANHA, 2013).

Na 10ª Conferência Internacional sobre Economia Circular e Resíduos Orgânicos (ORBIT 2016), foram abordados diversos aspectos da gestão e recuperação desses materiais, entre eles: prevenção de resíduos; separação na fonte e coleta seletiva visando à reciclagem; benefícios da compostagem e da biodigestão para a recuperação da fertilidade do solo; e obtenção de energia por biogás e hidrogênio, além dos temas “tradicionais” de compostagem e digestão anaeróbia (processos, tecnologias, qualidade do produto, papel da matéria orgânica no combate à desertificação), que continuam a ser o núcleo das discussões (LASARIDI & MANIOS, 2016).

Toda essa reflexão mundial coincide com uma nova concepção de planejamento urbano que tem despontado nas últimas décadas, a qual propõe uma mudança nos modelos de organização espacial, social e ambiental das cidades. São as “cidades sustentáveis”, também chamadas “cidades verdes” ou “cidades inteligentes” (DAMERI & ROSENTHAL-SABROUX, 2014). Diante do inevitável crescimento das populações urbanas e suas demandas, é inadiável repensar a sustentabilidade das cidades, o que envolve o partilhar coletivo dos recursos e espaços, de forma a garantir qualidade de vida plena a seus indivíduos.

A gestão dos resíduos urbanos é um fator fundamental nessa nova concepção de cidade, no entanto se esses novos paradigmas, presentes nas legislações, não se traduzirem em mudanças no plano real da cidade, pouco se avançará em direção à gestão sustentável preconizada.

Essa visão contemporânea, verificada nas legislações de diversos países, como Estados Unidos, Canadá e integrantes da União Europeia, estruturada no novo paradigma que se delinea mundialmente — a valorização dos resíduos sólidos por meio de sua reinserção no mercado —, também é perceptível no escopo da PNRS.

A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A PNRS — Lei Federal nº 12.305, de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 — é o marco legal para a gestão de resíduos sólidos no país.

De acordo com Godoy (2013, p. 6), a PNRS é uma ferramenta que

objetiva disciplinar, no seu conjunto, a questão dos resíduos sólidos. Ela estrutura todo um conjunto de andaimes sobre o qual se deve apoiar a reconstrução de todo o que diz respeito ao setor, até agora, matérias muito disseminadas na multiplicidade de entes oficiais. A PNRS está teoricamente alicerçada numa filosofia norteadora prática e coerente, a qual deverá dar as bases para o planejamento e gestão setorial que compreende, como razão de ser, a proteção do meio ambiente e seus recursos e a das comunidades, tudo dentro de um marco geossistêmico e integrado.

Porém, passados seis anos da promulgação da PNRS, o Brasil apresenta dificuldades consideráveis na implementação da lei. Vale lembrar que o seu Projeto de Lei tramitou em várias instâncias dos poderes Legislativo e Executivo, por mais de duas décadas, antes da aprovação e promulgação. Pela PNRS, o prazo para a efetiva implantação da disposição final ambientalmente adequada encerrou-se em agosto de 2014.

Infelizmente, os relatórios da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) revelam que, até o início de 2016, 60% dos municípios não tinham cumprido a normativa quanto a essa obrigatoriedade, ou seja, 3.326 municípios ainda dispunham os resíduos em locais impróprios. E ainda, sobrepesando, de 2010–2014, a produção de resíduos nacional cresceu 29% (ABRELPE, 2015; 2016). Esse número refere-se à quantidade (em massa) coletada pelos serviços públicos ou privados de limpeza pública que foi computada e/ou controlada. Uma parte da produção — que pode ser significativa — não é coletada, não podendo, portanto, ser computada. Uma parte desse aumento de 29% decerto se deve a melhorias nos serviços de coleta; outra, à maior produção de resíduos sólidos urbanos (que tem de ser relativizada pela crise geral instalada no país desde o fim da década passada); e outra, ainda, a mecanismos mais eficientes de monitoramento dos processos de geração.

Lamentavelmente, a Associação Brasileira de Municípios vem buscando a extensão dos prazos para adequação à disposição final dos rejeitos, tendo em vista que aproximadamente 60% dos municípios ainda não conseguiram atender a esse dispositivo legal. Alega-se ausência de recursos e de equipe técnica. Assim, tramita pela Câmara Federal dos Deputados o Projeto de Lei nº 2.289, de 2015, que propõe novos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, estendendo-os de julho de 2018 a julho de 2021, dos estados e capitais até cidades menores, prejudicando ainda mais a implementação da PNRS.

Godoy (2013, p. 2) observa:

O uso abusivo de recursos judiciais é proveniente tanto da esfera privada, como do mesmo setor público, o que não deixa de ser paradoxal, ele deveria ser o mais respeitoso da institucionalidade. A omissão e negligência por parte de algumas autoridades impedem a aplicação da lei, mesmo porque as normas nem sempre são claras e completas, existindo vazios legais não legislados. A essa característica negativa da legislação se agregam muitas outras como a extensa gama de ações e protelações burocráticas, administrativas e jurídicas, inibidoras das sanções e penalidades aplicadas aos responsáveis por agressões ambientais, dando margem à impunidade, a que se reproduz de forma ampliada.

Antagonicamente, a geração e a disposição dos resíduos vêm se tornando cada vez mais preocupantes. O documento Panorama da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil revelou:

O total de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerado no país aumentou 1,7% de 2014 a 2015, alcançando o total de 79,9 milhões de RSU no país. Nesse mesmo período, a população brasileira cresceu 0,8% e a atividade econômica (PIB) retraiu 3,8%. Apesar da coleta de 72,5 milhões de toneladas, em um índice de cobertura de 90,8%, em 2015, cerca de 7,3 milhões de toneladas de resíduos tiveram um destino inadequado (ABRELPE, 2016, p. 19).

Em relação à coleta seletiva, observou-se aumento paulatino das iniciativas municipais nos últimos anos, entretanto sua cobertura nas cidades geralmente é muito baixa. A coleta seletiva em Belo Horizonte, por exemplo, atende aproximadamente 10% dos bairros, muitos deles apenas parcialmente (BELO HORIZONTE, 2016).

Em 2015, cerca de 70% dos municípios declararam possuir alguma ação de coleta seletiva. Porém, os índices de reciclagem no Brasil não apresentaram o mesmo avanço. Em alguns setores houve até mesmo redução do total efetivamente reciclado, em comparação aos índices registrados em anos anteriores (ABRELPE, 2016, p.89).

De acordo com Kiyasudeen *et al.* (2016, p. 2),

um típico sistema de gestão de resíduos sólidos nos países em desenvolvimento mostra uma matriz de problemas, incluindo baixa cobertura de coleta e coleta irregular, disposição irregular e queima sem controle, levando à poluição do ar e da água, à criação de vetores, alterações no clima, etc. Os resíduos de origem animal e vegetal são um dos principais recursos mais subutilizados.

OS RESÍDUOS ORGÂNICOS NO BRASIL

Apesar de a composição dos resíduos sólidos urbanos ser muito heterogênea no Brasil, as análises gravimétricas revelam frequência significativa da fração composta de materiais orgânicos (restos de alimentos, podas e outros putrescíveis), representando em média mais de 50% do total dos resíduos coletados (IBGE, 2010). Mesmo em cidades com maior grau de industrialização, como São Paulo, a porcentagem dos resíduos orgânicos ainda é muito alta (57,5%) (AGOSTINHO *et al.*, 2013). Como os estudos de composição gravimétrica não ocorrem com constância e não são padronizados, existe pouca informação sobre a geração e a destinação da fração orgânica no país.

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Urbanos – 2015, compilado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, revelou que, das 77.997.025 toneladas de resíduos que chegaram a alguma unidade de processamento (aterros sanitários, aterros controlados, lixões, unidades de triagem etc.), apenas 0,3% foi direcionado às unidades de compostagem existentes no país (BRASIL, 2015). Não foram encontradas informações oficiais sobre outras formas de reciclagem dos resíduos orgânicos urbanos que estivessem em operação nos municípios, como biodigestores ou plantas de biometanização.

A PNRS não define o que são “resíduos orgânicos”, mas, seguindo uma vertente consagrada mundialmente, preconiza a valorização da fração orgânica, bem como dos resíduos reconhecidamente aceitos no mercado (plásticos, metais, papéis, vidros etc.), por meio de tecnologias como compostagem e aproveitamento energético. Ao elaborarem seus Planos de Resíduos Sólidos, estados e municípios deverão estar sintonizados nos preceitos da PNRS.

O Decreto Federal nº 7.404/2010 determina que o sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, isto é, os próprios municípios, e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos, segundo metas estabelecidas nos seus respectivos planos (BRASIL, 2010b). A separação na fonte e a coleta seletiva são grandes gargalos para a eficiência de um sistema de gestão de resíduos, sem os quais reduz-se significativamente a possibilidade de reciclagem tanto dos inorgânicos quanto dos orgânicos.

A PNRS sinaliza em seu artigo 45, no entanto, que “os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal” (Brasil, 2010a), o que pode ser uma grande oportunidade para superar as dificuldades financeiras, logísticas e técnicas associadas à maioria das operacionalizações da gestão de resíduos nos municípios.

Logo após a promulgação da PNRS, em 2010, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), elaborou o Manual para Implantação de Compostagem

e de Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos, como parte das atividades de apoio à formação de consórcios voltados à gestão dos resíduos sólidos. Em seu preâmbulo, os autores advertem:

Esse novo marco legal exige nova abordagem para ações de compostagem e de coleta seletiva, pois abre novas possibilidades para se obter escala de sustentabilidade para a prestação dos serviços, transformando o reaproveitamento de materiais numa exigência e não apenas uma opção, uma decisão da administração municipal. Esta nova legislação oferece segurança jurídica para a formação de consórcios com capacidade de gerir serviços públicos de saneamento, especialmente importante para o manejo de resíduos sólidos, cumprindo as novas exigências criadas pela Lei de Saneamento Básico e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Essas exigências podem ser mais facilmente implementadas por meio da gestão associada dos serviços, e têm como objetivo a universalização da prestação dos serviços no menor prazo possível, com a melhor qualidade de serviços, e viabilidade técnica, econômica, financeira, ambiental e social (BRASIL, 2010c, p. 1).

A criação e a adesão aos consórcios intermunicipais, no entanto, deverá ser ainda mais impulsionada no país, de modo a auxiliar na implementação adequada da PNRS. De acordo com o documento Diagnóstico do Manejo de Resíduos Urbanos – 2015:

Apesar do grande fluxo de exportação de resíduos entre municípios, a ocorrência de consórcios públicos como operadores ainda é incipiente, não atingindo sequer 1% do conjunto de 3.859 unidades cadastradas com informações suficientes. Certamente grande parte deste fluxo intermunicipal é efetivada para unidades privadas, sobretudo, aterros sanitários e unidades de tratamento de resíduos de saúde. Mas, ainda sobre os consórcios, é válido se registrar que, apesar da divulgação do conceito de “consórcio público intermunicipal”, parece haver casos em que compartilhamento de unidades, por exemplo, ainda se dá sob a forma de um arranjo institucional precário, não caracterizado juridicamente como consórcio público. Em diversos municípios sabe-se que a remessa de resíduos ainda se baseia em simples acordos verbais ou outros instrumentos, tais como os convênios (BRASIL, 2015, p. 127).

METODOLOGIA

Este trabalho utilizou o método de pesquisa descritiva, baseada em levantamento de dados secundários qualitativos, a partir de bibliografia nacional e internacional, enfocando o período 2010–2016, a partir da promulgação da PNRS. Foram analisadas também normativas federais

referentes à temática, como a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e os Planos Plurianuais da União.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plano Nacional de Resíduos Sólidos e os Resíduos Orgânicos

Para a aplicabilidade da lei, um dos instrumentos preconizados são os Planos de Resíduos Sólidos, que devem ser implementados em cada uma das esferas de governo (nacional, estadual e municipal). Obrigatoriamente, eles precisam ser elaborados seguindo um conteúdo mínimo, orientado pelos princípios da lei, de forma a atender seus objetivos. Um dos itens desse conteúdo mínimo, válido para todas as esferas de governo, diz respeito às “metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada” (Brasil, 2010a).

Os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos são, entre outros instrumentos previstos na lei, indispensáveis para o ordenamento local do setor, no entanto até 2015 apenas 41% dos 5.570 municípios tinham elaborado seus Planos Municipais de Resíduos Sólidos (SINIR, 2016). Em 2012, dois anos após a promulgação da PNRS, o MMA apresentou uma versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) (BRASIL, 2012). Até o início de 2017, esse documento aguardava sua publicação por Decreto da Presidência da República.

No PLANARES, os resíduos orgânicos são denominados “resíduos úmidos”, classificação que remete à forma mais simples de separação dos resíduos sólidos na fonte, ou seja, entre secos e úmidos. O plano apresenta como diretriz específica para a redução da produção de resíduos sólidos urbanos úmidos (RSUU) “induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários”. Já quanto às estratégias, reforça a obrigatoriedade de observar a ordem de prioridade preconizada pela legislação, ou seja, “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2012).

O PLANARES, porém, reconhece:

Apesar da massa de resíduos sólidos urbanos apresentar alto percentual de matéria orgânica, as experiências de compostagem, no Brasil, são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado separadamente, acaba sendo encaminhado para disposição final, juntamente com os resíduos domiciliares. Essa forma de destinação gera, para a maioria dos municípios, despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, via compostagem (BRASIL, 2012).

É possível ainda perceber que a estratégia para a gestão dos resíduos orgânicos baseada na PNRS é diametralmente oposta ao tratamento que se dava a esses resíduos na década de 1970. O MMA já destacava, quando lançou o Manual para Implantação de Compostagem e de Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos:

Nos anos 70, muitos municípios adotaram a compostagem e instalaram as chamadas “usinas de compostagem e triagem” em que os resíduos domiciliares chegavam sem nenhuma seleção prévia; nessas instalações havia um processo de retirada dos recicláveis em uma esteira, seguindo os resíduos orgânicos para a compostagem. Em alguns casos, em municípios menores, houve experiências de implantação de “usinas” totalmente manuais, com uma mesa de concreto, ligeiramente inclinada, em lugar da esteira, barateando custos operacionais, de forma mais condizente com os volumes de resíduos a serem separados. As experiências, com raras exceções, não foram bem-sucedidas. E as usinas foram em grande medida abandonadas, e em seguida sucateadas. Esse insucesso generalizado levou ao abandono da compostagem como prática dos serviços de limpeza urbana no país — são poucos atualmente os municípios que adotam essa prática. No entanto, ainda existem algumas experiências em andamento, especialmente aquelas que adotaram a técnica de compostagem natural. Entretanto, o novo marco legal recoloca a compostagem como parte do processo de manejo de resíduos sólidos, especialmente os domiciliares, e evidentemente dos grandes geradores de resíduos orgânicos. A adoção de atividades de compostagem pelos municípios é, portanto, uma *imposição legal*, e não mais uma escolha tecnológica, uma opção para destino dos resíduos orgânicos gerados. Deriva do próprio espírito da lei, de privilegiar soluções que reduzam a disposição final dos resíduos sólidos, ainda que realizada de forma ambientalmente adequada (BRASIL, 2010c, p. 11).

Para o PLANARES, as estratégias a serem implementadas a fim de efetivar essa diretriz específica para resíduos úmidos são, resumidamente:

a segregação da parcela úmida dos RSU; o aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrado ao processo de compostagem; os recursos financeiros e incentivos fiscais especificamente voltados para a implantação de unidades de compostagem e de biodigestão, incluindo estudos técnicos sobre as unidades de biodigestão; educação ambiental visando à redução dos resíduos orgânicos, adequação da separação na fonte geradora com incentivo da compostagem domiciliar e também para os grandes geradores; além da reciclagem de óleos e gorduras residuais (BRASIL, 2012).

Uma separação de qualidade na fonte de geração, especialmente no caso dos resíduos orgânicos, é o primeiro passo e fator-chave para o êxito da sua gestão, pois condiciona as demais etapas (coleta e reciclagem) (THI; KUMAR; LIN, 2015). A gestão separada dos resíduos orgânicos é um dos mecanismos mais eficazes para reduzir drasticamente a entrada de material biodegradável em aterros, reduzindo, assim, as emissões de metano associadas com a degradação da matéria orgânica em condições anaeróbias (ECN, 2016; ESPANHA, 2014).

As “Metas e Prazos” também foram contemplados no PLANARES, estabelecendo-se três cenários futuros, do mais favorável ao mais desfavorável. No pior dos cenários, as metas e prazos para a redução da disposição dos resíduos úmidos em aterros no país, com base na caracterização nacional, seriam, progressivamente: 19% (2015), 28% (2019), 38% (2023), 46% (2027) e 53% (2031) (BRASIL, 2012). Segundo dados dos Diagnósticos do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2013, 2014 e 2015, as taxas de desvio dos resíduos orgânicos presentes nos resíduos domésticos e públicos para as unidades ou usinas de compostagem foram de 0,02; 0,4 e 0,3% para cada ano, respectivamente (BRASIL, 2013; 2014a; 2015). Esses valores podem estar subestimados, pois não está claro se os documentos citados incluem apenas as unidades de compostagem ou também aquelas que realizam triagem/compostagem.

Massukado *et al.* (2013) reuniram os dados oficiais sobre a gestão de resíduos orgânicos e observaram que, em 2000, havia 157 unidades ou usinas de compostagem geridas direta ou indiretamente pelos municípios, número que aumentou para 211 em 2008. O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, porém, contabilizou, em 2015, apenas 103 unidades. Apesar das diferenças no número de municípios pesquisados em cada trabalho, acredita-se que os resultados reflitam uma tendência de redução tanto da destinação adequada dos resíduos orgânicos quanto das próprias unidades.

Existe outra modalidade de destinação de resíduos orgânicos, as usinas de triagem e compostagem (UTCs) espalhadas pelo país, porém não há informação específica sobre a quantidade delas nem o quantitativo de resíduos orgânicos que recebem. De acordo com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2016, p. 10):

Em Minas Gerais existem 142 UTCs em funcionamento, a maioria em municípios com menos de 20 mil habitantes. Porém, os resíduos que chegam a essas unidades, em sua grande maioria, são oriundos da coleta comum, ou seja, indiferenciada. Após a triagem e separação dos resíduos recicláveis, a matéria orgânica é encaminhada para o pátio de compostagem. De 2013 a 2015, o número de UTCs regularizadas, em Minas Gerais, também decresceu de 128 para 106 unidades.

Siqueira e Assad (2015), em levantamento sobre a compostagem no Estado de São Paulo, relataram que várias UTCs foram desativadas nos

últimos anos e que a maioria delas recebia resíduos provenientes de coleta convencional, ou seja, não segregados na fonte. Muitas também foram proibidas de funcionar por problemas de contaminação. Ademais, alguns gestores públicos entrevistados apontaram as dificuldades impostas pelo mercado estabelecido de empresas de transporte e aterros sanitários à implantação e ao estabelecimento de programas de compostagem.

Isso denota, claramente, a enorme deficiência do país na reciclagem de resíduos orgânicos e o fato de que, mesmo com a promulgação da Lei Federal, a realidade mostra-se extremamente preocupante.

A PNRS dispõe que o PLANARES conterà também os programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas, os quais, por sua vez, deverão estar em consonância com os programas do PPA 2012–2015. Moura e Bezerra (2016) elucidam que o PPA assume a função de elo central do sistema de planejamento, orientando os orçamentos anuais por meio da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e permitindo a articulação das ações de governo executadas em curto, médio e longo prazos.

Assim, a versão preliminar do PLANARES (2012) destaca que, para os primeiros quatro anos de implementação, seus programas e ações são aqueles previstos no PPA 2012–2015 (BRASIL, 2014b), entretanto o relatório anual de avaliação do PPA referente a 2013, publicado pelo Ministério do Planejamento, não apresenta nenhuma ação traçada especificamente para a gestão de resíduos úmidos ou orgânicos (BRASIL, 2014c). O PPA 2016–2019, da mesma forma, não especifica ações para esses resíduos, trazendo apenas como um dos objetivos, dentro do programa “Qualidade Ambiental”, “implementar a Política Nacional de Resíduos Sólidos” (BRASIL, 2016). Os programas e ações do PLANARES atrelados ao PPA, portanto, não possibilitarão o atendimento das metas previstas para o desvio dos resíduos úmidos dos aterros sanitários.

A Tabela 1 apresenta os quatro programas temáticos na área ambiental do PPA (2016–2019) e suas previsões orçamentárias. Independentemente da crise econômica vivida pelo país e do contingenciamento dos gastos públicos, os recursos destinados ao *único programa* que aborda a implementação da PNRS tiveram a menor previsão orçamentária.

Ademais, há algum tempo os programas voltados ao meio ambiente têm recebido cada vez menos recursos orçamentários do Governo

Tabela 1 - Programas temáticos do Plano Plurianual 2016-2019 na área ambiental.

Programa temático	Valores globais* (2016/2019)
Recursos hídricos	14.717.497
Mudança do clima	2.559.400
Conservação e uso sustentável da biodiversidade	2.944.856
Qualidade ambiental	513.044
Total	20.734.797

Fonte: adaptado de BRASIL, 2016.

*Valores em R\$ 1.000.

Federal. Pesquisa conduzida pelo Centro de Formação, Treinamento e Aperfeiçoamento da Câmara dos Deputados (Cefor) analisou o desempenho dos programas de meio ambiente executados pelo MMA no período de 2001 a 2009. Um texto extraído dessa pesquisa revela que:

No período analisado, verificou-se o decréscimo dos gastos orçamentários (valor empenhado) ligados à Função Gestão Ambiental (FGA). O valor empenhado caiu de 0,47% do orçamento do Poder Executivo, em 2001, para 0,29%, em 2009, também houve redução em termos absolutos ao longo dos anos. Verificou-se que a concentração dos recursos financeiros estava em programas “administrativos” (principalmente para pagamento de pessoal ativo e inativo), os quais chegaram a alcançar mais de 70% dos gastos ambientais, em detrimento do financiamento das atividades finalísticas dos programas em implantação. O estudo identificou, também, dificuldades de execução orçamentária que repercutiram negativamente no desempenho das atividades planejadas, tais como a falta de correspondência entre os valores planejados e realizados a cada ano, devido a contingenciamento dos recursos orçados ou liberação apenas no final do ano (SILVA *et al.*, 2013, p. 34).

Tais dados confirmam que a falta de fomento político e econômico necessário para o avanço dos programas ambientais não é recente nem se deve exclusivamente à crise econômica.

Desconsiderando-se as previsões de aumento da população e a tendência de crescimento da geração de resíduos *per capita*, verificadas anualmente nos relatórios sobre resíduos sólidos no país, seria preciso aumentar massiva e intensivamente a capacidade de coleta seletiva e da infraestrutura para compostagem e/ou biometanização a fim de atingir a meta de redução de 19% fixada para 2015.

Segundo o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2015, no entanto:

No que diz respeito à compostagem verifica-se a presença de apenas 103 unidades (pátio ou usina) cadastradas no SNIS-RS para todo o Brasil em todas as edições. O banco de dados conta com 65 unidades com informações atualizadas, sendo 51 delas localizadas na região Sudeste e 10 na região Sul. O restante das 4 unidades se distribui em 2 na região Nordeste, uma na Centro-Oeste e uma na Norte. Apesar da possibilidade de alguma subestimação no conjunto dessas unidades, tais números denotam claramente a enorme deficiência do País nesse campo, em maior evidência ainda quando se admite que beira os 50% a parcela de matéria orgânica presente na massa de resíduos domiciliares (BRASIL, 2015, p. 126).

No fim de 2016, o MMA anunciou que a proposta prévia do PLANARES seria revisada. A revisão é obrigatória pela PNRS, em cujo artigo 15º lê-se: “A União elaborará, sob a coordenação do MMA, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos” (Brasil, 2010a). Tenta-se, portanto, revisar uma proposta prévia que sequer foi oficializada por Decreto Presidencial.

Segundo Moura, Roma e Saccaro Júnior (2016, p. 34):

Em um contexto de crise econômica, com cenários de contração dos gastos públicos, busca-se rapidamente a porta de saída — a pressão é para produzir e consumir mais, no intuito de incentivar o crescimento. Nestes momentos, as políticas ambientais, que ainda são vistas como entraves ao desenvolvimento, tendem a ser colocadas em segundo plano e a ser alvo de contingenciamentos nos ajustes orçamentários. Além disso, a legislação ambiental pode ser pressionada; busca-se “flexibilizá-la”, devido à anacrônica visão dicotômica que opõe meio ambiente ao crescimento econômico.

Agravando ainda mais a questão, percebe-se uma completa desconexão entre as políticas públicas que têm grande interface com a gestão dos resíduos orgânicos, como aquelas ligadas à agricultura urbana; agroecologia; mudanças climáticas; inclusão social etc. O Plano Nacional sobre Mudança do Clima, por exemplo, apresentou como uma das principais metas para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEEs) o aumento da reciclagem de resíduos sólidos urbanos em 20% até 2015 (BRASIL, 2008), igualmente não cumprida, pois a reciclagem em 2014 correspondeu a 1,6% do total de resíduos coletados (BRASIL, 2016). A interlocução entre as legislações que regem essas temáticas é fundamental para avançar em direção ao desenvolvimento sustentável das cidades.

Assim, não obstante os bons propósitos do legislador, a predisposição favorável dos envolvidos na elaboração da proposta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e a acolhida positiva dos diversos segmentos da comunidade, pode-se perceber que os resíduos orgânicos foram pouco privilegiados, não recebendo programas ou ações específicas como os que couberam aos resíduos de construção civil ou aos perigosos.

PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

Frente às enormes dificuldades na implementação da gestão de políticas públicas, especialmente nos países em desenvolvimento, tem ganhado força a metodologia *Best Practices*, em que experiências-piloto — algumas muito inovadoras e interessantes, porém pontuais e sem pretensão para generalização — servem como modelos de urbanização

(FERREIRA, 2016). Na gestão de resíduos orgânicos, por exemplo, experiências em diversas cidades do mundo mostram os benefícios da opção pela reciclagem, tanto do ponto de vista ambiental quanto social (COMISSÃO EUROPEIA, 2015; VISMARA, 2016; CIC, 2016).

A hierarquia preconizada na PNRS para a gestão e o gerenciamento dos resíduos deve dar prioridade, inicialmente, à “não geração”, que só avançará com investimento em programas de educação ambiental permanente. Posteriormente, deve-se abordar a “redução e o reaproveitamento”: reduzindo-se a geração dos resíduos orgânicos, obviamente diminuirão os custos do processo de coleta e destinação ambientalmente adequada. Entre essas medidas, um bom exemplo é a doação de alimentos em bom estado para a alimentação humana e animal. No Brasil, existem iniciativas solidárias como a organização não governamental (ONG) Banco de Alimentos, em São Paulo, e o Mesa Brasil SESC, no entanto ainda há muito rejeito dos mercadistas de alimentos em colaborar com esses programas, em grande parte porque os Códigos Civil (Lei nº 3.071/1916) e Penal (Decreto-Lei nº 2.848/1940) responsabilizam o doador de alimentos por dano causado ao beneficiário em razão do consumo do bem doado, o que dificulta as doações e contribui para o desperdício de alimentos (*apud* ALTAFIN, 2016).

Na PNRS e no PLANARES, a reciclagem é apresentada como uma forma eficaz de desviar os resíduos orgânicos dos aterros sanitários. A compostagem para os ambientes urbanos é bastante versátil, podendo ser realizada em escala doméstica (composteiras caseiras, minhocários) e por composteiras comerciais de média e grande escalas (VAN DER WURFF *et al.*, 2016). Um bom exemplo são os programas “Composta São Paulo” e “Composta Porto Alegre”, que distribuem gratuitamente minhocários para as famílias interessadas em processar os resíduos orgânicos em casa. Em um levantamento sobre iniciativas de compostagem no Estado de São Paulo, foram identificadas 115 experiências, entre empreendimentos, programas públicos, ações institucionais, ações da sociedade civil e projetos experimentais (SIQUEIRA & ASSAD, 2015).

Com volume e qualidade, o composto orgânico produzido a partir de resíduos orgânicos, previamente separados na fonte, pode ser utilizado tanto na agricultura como na recuperação de solos. Muitos países têm adotado a agricultura urbana como parte da gestão das cidades (KUMAR & HUNDAL, 2016). A agricultura urbana, associada à compostagem, pode contribuir, além da produção de alimentos, para o reflorestamento das cidades, a manutenção das áreas verdes e o aumento da permeabilidade do solo (RIBEIRO *et al.*, 2012).

Recentemente, a Conferência Internacional Solos na Cidade (2014) teve como tema a recuperação de solos degradados, especialmente em áreas de desindustrialização. Entre as práticas recomendadas, está o uso de composto orgânico como fertilizante. Um estudo utilizando análise de decisão baseada em multicritérios, que leva em conta indicadores de desenvolvimento sustentável social, econômico e ambiental, apontou que o melhor cenário para a gestão dos resíduos sólidos é aquele em

que estão inseridas tanto a reciclagem dos resíduos inorgânicos quanto a compostagem dos resíduos orgânicos (STEFANOVIĆ *et al.*, 2016).

Em suma, pensar o planejamento urbano de forma sistêmica, associando a gestão de resíduos (especialmente os orgânicos) a programas de agricultura urbana, recuperação de áreas degradadas, mitigação das emissões de GEEs e inserção social dos catadores de recicláveis, é fundamental para avançar em direção ao desenvolvimento sustentável das cidades. A partir das experiências espalhadas pelo mundo, e também no país, percebe-se, como enfatiza Moura (2016), que a governança compreende uma multiplicidade de atores sociais, cujas categorias são infinitas e abarcam, além dos governos e das instituições formais que compõem o Estado, organizações e grupos de indivíduos como o setor privado, ONGs, instituições de financiamento e consumidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há um abismo entre o ordenamento jurídico e a realidade nacional em relação à gestão de resíduos no país, especialmente para a fração orgânica, como aqui destacado. Essa situação demandará ajustes na revisão do PLANARES que está em curso e a inclusão, nos PPA's futuros, de previsão orçamentária para os programas e ações que possam efetivamente contribuir para o alcance das metas de redução de resíduos úmidos dispostos inadequadamente. Diante do contexto atual, entretanto — e respeitada a autonomia dos municípios —, espera-se que aqueles mais preparados política e estruturalmente possam avançar nas proposições para os resíduos orgânicos durante a elaboração e implantação dos seus Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, especialmente os que pretendem se destacar no panorama mundial como “cidades sustentáveis”, distinção já pleiteada por algumas cidades brasileiras.

A valoração dos resíduos orgânicos pode auxiliar na solução de graves problemas ambientais como degradação do solo, erosão e mudanças climáticas. Tanto as cidades quanto as empresas e a agricultura são amplamente beneficiadas ao considerar seus resíduos sólidos orgânicos como um “recurso” precioso, convertendo-o em adubo e/ou energia, gerando empregos e contribuindo para a redução dos custos de sua disposição. É preciso, portanto, além de melhorar a infraestrutura para a compostagem e a biometanização, investir intensivamente em programas de redução do desperdício de alimentos a fim de obter volumes menores para a reciclagem.

Em última análise, quaisquer das iniciativas de valorização da fração orgânica dos resíduos esbarram na questão da educação dos usuários (geradores de resíduos sólidos), que precisa ser considerada a fim de alterar as formas acanhadas de participação ainda observadas no Brasil. Mais do que a mera colaboração ao apresentar resíduos para a coleta, o envolvimento dos cidadãos compreenderá atitudes assertivas e proativas de separação e acondicionamento. Isso contribuirá para que as demais etapas do processo de gestão funcionem adequadamente, de maneira que o resultado combinado seja, de fato, a implantação da gestão sustentável dos resíduos.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, F.; ALMEIDA, C.M.V.; BONILLA, S.H.; SACOMANO, J.B.; GIANNETTI, B.F. (2013) Urban solid waste plant treatment in Brazil: is there a net energy yield on the recovered materials? *Resources, Conservation and Recycling*, v. 73, p. 143-155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.02.001>
- ALEMANHA. (2013) Ministério Federal do Meio Ambiente. *Ecologically sustainable recovery of bio-waste*. Alemanha: Ministério Federal do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ecologically_sustainable_recovery_of_bio-waste_bf.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2017.
- ALTAFIN, I.G. (2016). Especialistas cobram mudança em leis para incentivar doação de alimentos. *Senado Notícias*. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/05/19/especialistas-cobram-mudanca-em-leis-para-incentivar-doacao-de-alimentos>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA (ABRELPE). (2015) *Panorama da gestão de resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo: ABRELPE.
- _____. (2016) *Panorama da gestão de resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo: ABRELPE.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte. *Superintendência de Limpeza Urbana*. Disponível em: <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- BRASIL. (2008) *Plano Nacional sobre Mudança do Clima*. Brasil: Ministério do Meio Ambiente. 172 p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- _____. (2010a) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, seção 1. 3 p.
- _____. (2010b) Decreto nº 7404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília.
- _____. (2010c) Ministério do Meio Ambiente. *Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos*. Brasil: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. 75 p.
- _____. (2012) Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos*. Versão Preliminar. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 9 out. 2016.
- _____. (2013) Ministério das Cidades. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos - 2013*. Brasil: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- _____. (2014a) Ministério das Cidades. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos - 2014*. Brasil: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- _____. (2014b) Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Plano Plurianual 2012-2015 - Anexo I*. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/plano-plurianual/publicacoes/2012-2015>>. Acesso em: 1º out. 2016.
- _____. (2014c) Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Relatório anual de avaliação do PPA 2012-2015* (ano base 2013). Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Tomo II. 144 p.
- _____. (2015) Ministério das Cidades. *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos - 2015*. Brasil: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>>. Acesso em: 14 abr. 2017.
- _____. (2016) Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Plano Plurianual 2016-2019 - Anexo I*. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/plano-plurianual>>. Acesso em: 1º out. 2016.
- COMISSÃO EUROPEIA. (1999) *Directiva 1999/31/CE, relativa à deposição de resíduos em aterros*. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0031&from=EN>>. Acesso em: 2 de maio 2016.
- COMISSÃO EUROPEIA. (2015) *Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU*. Final Report. Bruxelas: Comissão Europeia. 161 p. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Separate%20collection_Final%20Report.pdf>. Acesso em: 23 out. 2016.
- DAMERI, R.P.; ROSENTHAL-SABROUX, C. (2014) *Smart City*. Nova York: Springer. 239 p.
- ENVIRONMENTAL SERVICES ASSOCIATION (ESA). (2014) *Organics Recycling in a Circular Economy: A Biowaste Strategy from ESA*. Londres: ESA. 20 p. Disponível em: <http://www.esauk.org/application/files/8715/3589/6445/20140916_ESA_Circular_Organics_Biotreatment_Strategy.pdf>. Acesso em: 1º out. 2016.
- ESPANHA. (2014) *Gestión de biorresiduos de competencia municipal: guía para la implementacion de la recogida separada y tratamiento de fracción orgánica*. Madri: Governo Federal. 335 p.
- EUROPEAN COMPOST NETWORK (ECN). (2015) *Re-Thinking the Circular Economy Package*. Europa: ECN. Disponível em: <<https://www.unilever.com/sustainable-living/reducing-environmental-impact/waste-and-packaging/rethinking-waste-towards-a-circular-economy/>>. Acesso em: 22 maio 2016.

- _____. (2016) *Biowaste generates Jobs*. Europa: ECN. Disponível em: <<http://www.compostnetwork.info/>>. Acesso em: 10 maio 2016.
- FERREIRA, J.S.W. (2016) Avanços e recuos na questão urbana rumo ao Habitat III. In: BALBIM, R. (org.). *Geopolítica das cidades: velhos desafios, novos problemas*. Brasília: IPEA. p. 67-76.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). (2016) *Panorama da destinação dos resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais em 2015*. Belo Horizonte: FEAM. 73 p.
- GODOY, M.R.B. (2013) Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. *Caderno de Geografia*, v. 23, n. 39.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2010) *Pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD)*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- ITALIAN COMPOSTING AND BIOGAS ASSOCIATION (CIC). (2016) *State of Art of Composting and Anaerobic Digestion in Italy*. Itália: CIC. Disponível em: <https://www.compost.it/attachments/article/1060/CIC_2016%20Report%20web.pdf>. Acesso em: 23 out. 2016.
- KIYASUDEEN, K.S.; IBRAHIM, M.H.; QUAIK, S.; ISMAIL, S.A. (2016) Introduction to Organic Wastes and Its Management. In: KIYASUDEEN, K.S.; IBRAHIM, M.H.; QUAIK, S.; ISMAIL, S.A. *Prospects of organic waste management and the significance of earthworms*. Nova York: Springer. p. 1-21.
- KUMAR, K.; HUNDAL, L.S. (2016) Soil in the City: Sustainably Improving Urban Soils. *Journal of Environmental Quality*, v. 45, n. 1, p. 2-8. <http://doi.org/10.2134/jeq2015.11.0589>
- LASARIDI, K.; MANIOS, T. (2016) Organic resources & Biological Treatment - ORBIT 2016. In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON CIRCULAR ECONOMY AND ORGANIC WASTE, 10., 2016, Creta. *Anais...* 200 p.
- LEITÃO, A. (2015) Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. *Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting*, v. 1, n. 2, p. 150-171.
- MASSUKADO, L.M.; MILANEZ, B.; LUEDEMANN, G.; HARGRAVE, J. (2013) Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil: Uma análise pós PNSB 2008 - ênfase na destinação final e nos resíduos orgânicos. *Revista DAE*, n. 192, p. 22-33. <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2014.105>
- MOURA, A.M.M. (2016) Trajetória da Política Ambiental Federal no Brasil. In: MOURA, A.M.M. (org.). *Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*. Brasília: IPEA. p. 13-44.
- MOURA, A.M.M.; ROMA, J.C.; SACCARO JÚNIOR, N.L. (2016) Problemas econômicos, soluções ambientais. In: INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; DIRETORIA DE ESTUDOS E POLÍTICAS REGIONAIS, URBANAS E AMBIENTAIS (orgs.). *Boletim regional, urbano e ambiental*. Brasil: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais. p. 33-43.
- MOURA, A.S.; BEZERRA, M. (2016) Governança e Sustentabilidade das Políticas Públicas no Brasil. In: MOURA, A.M.M. (org.). *Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas*. Brasília: IPEA. p. 91-110.
- RIBEIRO, S.M.; AZEVEDO, E.; PELICIONI, M.C.F.; BÓGUS, C.M.; PEREIRA, I.M.T.B. (2012) Agricultura urbana agroecológica - estratégia de promoção da saúde e segurança alimentar e nutricional. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, v. 25, n. 3, p. 381-388.
- SILVA, C.S.G. et al. Federalismo cooperativo ambiental no Brasil - notas sobre a Lei Complementar n. 140/2011. *Jus Navigandi*, Teresina, ano 18, n. 3.544, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/6r17t5>>. Acesso em: 29 set. 2016.
- SIQUEIRA, T.M.; ASSAD, M.L.R. (2015) Compostagem de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo (Brasil). *Ambiente & Sociedade*, v. 18, n. 4, p. 243-264. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1243V1842015>
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). *Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos*. Brasil: SINIR. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/2.5-planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 1º mar. 2016.
- STEFANOVIĆ, G.; MILUTINOVIC, B.; VUCICEVIC, B.; DENCIC-MIHAILOV, K.; TURANJANIN, V. (2016) A comparison of the Analytic Hierarchy Process and the Analysis and Synthesis of Parameters under Information Deficiency method for assessing the sustainability of waste management scenarios. *Journal of Cleaner Production*, v. 130, p. 155-165. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.050>
- THI, N.B.D.; KUMAR, G.; LIN, C. (2015) An overview of food waste management in developing countries: current status and future perspective. *Journal of Environmental Management*, v. 157, p. 220-229. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.04.022>
- VAN DER WURFF, A.; FUCHS, J.G.; RAVIV, M.; TERMORSHUIZEN, A. (2016) *Handbook for Composting and Compost Use in Organic Horticulture*. BioGreenhouse Cost Action. 108 p. Disponível em: <www.biogreenhouse.org>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- VISMARA, D. (2016) *Municipal waste management in Milan*. Disponível em: <<http://www.municipalwasteurope.eu/newsitem/presentations-separate-waste-collection-context-circular-economy-europe>>. Acesso em: 23 out. 2016.