

## Gestão de resíduos sólidos nas capitais brasileiras: um olhar sob a ótica da governança e sustentabilidade

VIVIANA MARIA ZANTA

■ A gestão de Resíduos Sólidos pode ser abordada por meio de inúmeras facetas, não excludentes ou únicas, úteis para a elaboração e análise de cenários e modelos de gestão.

O motivo para essa diversidade de abordagens é bastante óbvio e intrínseco à própria composição dos Resíduos Sólidos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12385/2010 (Brasil, 2010), estabelece que os resíduos sólidos são aqueles constituídos por qualquer material, substância, objeto ou bem descartado, resultante das atividades humanas em sociedade, em qualquer estado físico, cujas características físicas químicas e biológicas exijam uma destinação final que incorpore a valorização e disposição adequada. Dessa definição decorre que cenários de gestão de resíduos sólidos podem ser construídos com base em vários campos de conhecimento: tecnológico, jurídico, legal, financeiro, econômico, ambiental, social, político, geográfico, educacional, entre outros.

No campo da governança e sustentabilidade, a discussão apresentada nesse artigo aborda certos aspectos dos campos de conhecimento citados acima com o objetivo de refletir sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos, conforme estabelecido na Lei 11.445 de 2007, (Brasil, 2007) tendo como foco as capitais brasileiras.

A reflexão se dá orientada pelas seguintes questões: qual a situação dos sistemas de resíduos sólidos nas capitais brasileiras? Quais os desafios de governança frente às premissas de uma gestão sustentável?

## VISÃO GERAL DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS CAPITALS BRASILEIRAS

■ A geração de resíduos sólidos é influenciada por vários fatores como tamanho da população, tipos de clima, comportamento da população (hábitos, cultura, padrão de consumo, nível de cidadania), condições e cobertura dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, poder aquisitivo, nível educacional, instrumentos econômicos, de controle, etc. O somatório desses fatores conduz a uma produção de resíduos sólidos, entendida como a quantidade de resíduos gerados que são coletados que, no Brasil, apresenta taxa de crescimento mais elevada do que o próprio crescimento populacional. Segundo publicação da ABRELPE (2013), a geração total de RSU no Brasil em 2013 foi de 76.387.200 toneladas, o que representa um aumento de 4,1%, em relação ao ano de 2012, que é superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 3,7%.

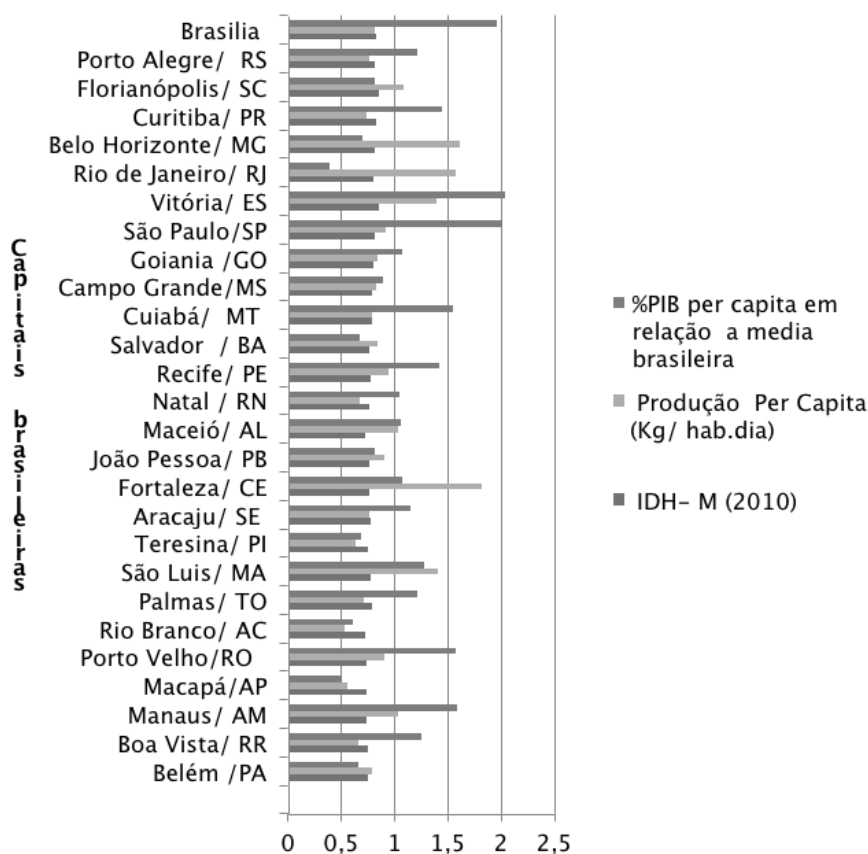
Essa tendência de incremento da taxa de produção exige que a operação dos sistemas de resíduos sólidos tenha flexibilidade com capacidade de absorção da produção crescente de resíduos, sem prejuízos à qualidade da oferta da prestação de serviços.

A maioria das capitais estaduais brasileiras e o distrito federal são de grande porte, possuindo população acima de 500 mil habitantes. Dentre essas cidades, há algumas de médio porte concentradas na região Norte do Brasil. As capitais representam 0,5 % dos municípios brasileiros e correspondem a 21 % da população brasileira, coletam 25% de resíduos sólidos produzidos no Brasil com uma produção média per capita de 0,94kg/hab.dia, considerando dados fornecidos pela ABRELPE (2013) e IBGE (2014). Cabe destacar a amplitude da faixa de variação da geração de resíduos sólidos que varia entre 0,53 kg/hab.dia para Macapá/AP a 1,81 kg/hab.dia para Fortaleza/CE.

Realizando uma análise meramente numérica e sem levar em conta a significativa desigualdade de renda entre os diferentes estratos sociais, essas capitais apresentam IDH-M alto (PNUD, 2010), o que pode ser interpretado como indicação da existência de condições elevadas em termos de escolaridade, saúde e renda. Por sua vez o PIB *per capita* de cada cidade é, em sua maioria, superior ao PIB *per capita* brasileiro, considerando o valor de R\$ 21.535,65 referente ao ano de 2011 (IBGE, 2014). Essas condições indicam a existência de uma parcela da população com poder aquisitivo, portanto, com capacidade de consumo, atendidas por sistemas de saneamento ou em condições de salubridade que influenciam positivamente a expectativa de vida. A Figura 1 mostra a síntese desses dados.

Embora se saiba que a análise baseada em alguns indicadores pode possibilitar uma visão parcial da realidade, é possível afirmar que as condições em termos de recursos financeiros disponíveis e nível educacional de algumas camadas da sociedade são, no mínimo, favoráveis à prática de uma gestão de resíduos sólidos eficiente.

FIGURA 1. Valores do percentual do Produto Interno Brasileiro em 2011, do Indicador de Desenvolvimento Humano de 2010 e da Produção *per Capita* de resíduos sólidos.



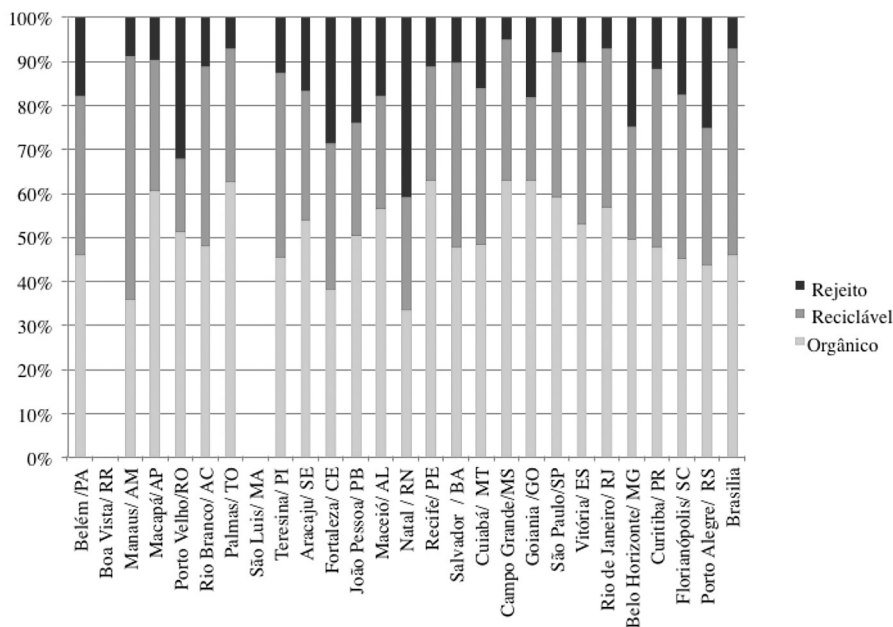
Fonte: elaborado pela autora com base em dados do PNUD, 2010 e IBGE, 2014 e ABRELPE, 2014.

A produção per capita e composição de resíduos sólidos são dados primários que devem ser obtidos, por meio de metodologias consistentes e padronizadas. A análise desses dados embasa o planejamento do sistema de resíduos sólidos e o

dimensionamento de processos e equipamentos nas suas várias etapas. O desconhecimento dessas informações pode levar a equívocos na escolha e aquisição de tecnologias não apropriadas ao manejo e tratamento dos resíduos produzidos e desperdício de investimentos financeiros.

Embora sejam fundamentais para a concepção dos sistemas de resíduos sólidos esses dados não são obtidos com regularidade e de forma sistemática pelos gestores governamentais. Com base em estudos de composição gravimétrica, muitos dos quais realizados a mais de 10 anos, elaborou-se a Figura 2 com estimativas das parcelas de resíduos recicláveis e rejeitos. A categoria de recicláveis é dividida em orgânico, composta por restos de alimentos e resíduos verdes (poda e varrição) e, reciclável, compreendendo os materiais recicláveis como papel, papelão, vidro, metais, entre outros.

FIGURA 2. Percentuais da composição gravimétrica para categorias orgânico, reciclável e rejeito em capitais brasileiras, com exceção de Boa Vista / RR e São Luís/ MA.



Elaborada pela autora com base em fontes como Maders, 2011, SEMEIA, 2006, SEMULSP, 2006, Battre, 2011, PERGIS (NATAL) 2009, SMLU (BH), 2004, SANETAL, 2012, Albuquerque e Morais, 2012, COMURG, 2009, BELACAP, 2011, citados por BNDES, 2012 e Pinheiro e Girard, 2009, Naval e Gondim, 2001, Tavares, 2008, Ribeiro Filho e Santos, 2008, LIMPURB, 2003, Arruda et al., 2003, Reis et al., 2003, Manzo, 1999 e COMLURB 2004, citados por IPEA, 2012.

O potencial de reciclabilidade dos resíduos para as capitais brasileiras se situa na faixa de 34 a 63% para resíduo orgânico, e de 16 a 55 % para resíduo reciclável. Os rejeitos variam entre 7 a 41 %. Esses dados indicam um alto potencial de recuperação energética e de materiais.

Para exemplificar as redes técnicas do fluxo de resíduos (rotas tecnológicas mais agentes sociais envolvidos) em capitais brasileiras foram selecionadas a capital do Acre, Rio Branco, de médio porte na região Norte, com população de 363.298 hab., e outra de grande porte, o Distrito Federal. O enquadramento das capitais brasileiras e do Distrito Federal segundo o porte é apresentado na Tabela I.

TABELA I. Faixas populacionais e porte das capitais brasileiras.

Capitais	Faixa populacional habitantes (hab.)	Critério	Porte
Palmas/TO, Boa Vista/RR, Vitória/RR, Rio Branco/AC, Macapá/AP, Florianópolis/SC, Porto Velho/RO.	265.409 a 494.013	>50.000 hab e < 500.000 Hab.	Médio Porte
Cuiabá /MT, Aracaju/SE, João Pessoa/PB, Teresina/PI, Campo Grande/MS, Natal/RN, Maceió/AL, São Luís/MA, Goiânia/GO, Belem/PA, Porto Alegre/RS, Recife/PE, Curitiba/PR.	575.480 a 1.864.216	> 500.000 Hab.	Grande Porte
Manaus/AM, Belo Horizonte/MG, Fortaleza/CE, Rio de Janeiro/RJ, São Paulo/SP, Salvador/BA Brasília/ DF.	2.020.301 a 11.895.893		

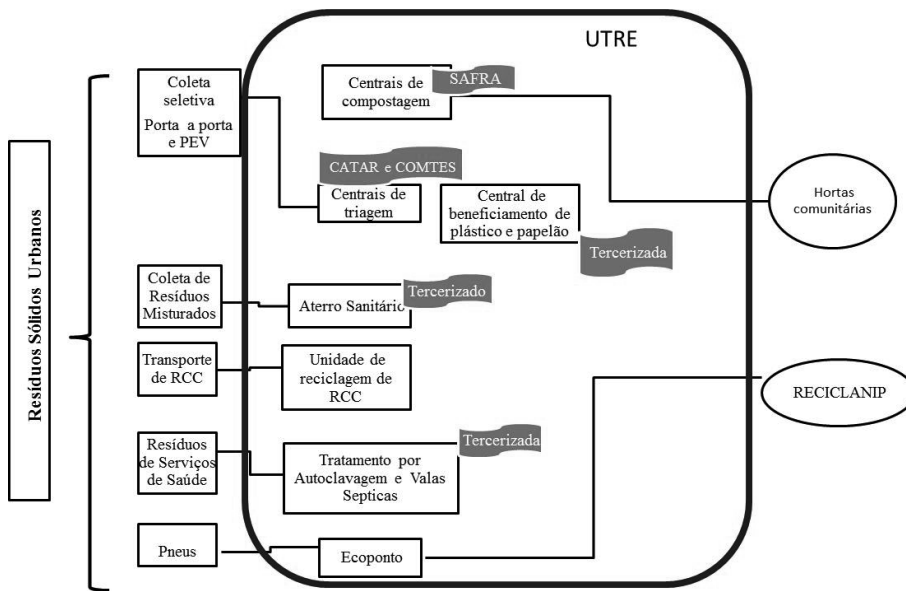
Fonte: elaborada pela autora com dados do IBGE, 2014.

A Figura 3 apresenta a rede técnica do fluxo de resíduos de Rio Branco/AC. Observa-se a existência de uma rota tecnológica baseada exclusivamente na coleta de resíduos misturados complementada pela coleta de resíduos diferenciados, a exemplo dos resíduos de serviços de saúde e da construção civil e pela coleta seletiva dos resíduos de fonte doméstica e comercial. A coleta resíduos de origem doméstica e comercial é sustentada financeiramente pela cobrança dos serviços junto com o Imposto Predial e Territorial Urbano/IPTU. Enquanto os resíduos de outras fontes, como os da construção civil e de serviços de saúde são financiados pela cobrança dos taxas de coleta e remoção de resíduos.

A unidade de tratamento e disposição final é única e centralizada agregando na mesma área física as centrais de triagem, beneficiamento de recicláveis de origem doméstica, e de resíduos da construção civil, o ecoponto para armazenagem de pneus inservíveis e a unidade de reciclagem de resíduos da construção civil e o aterro sanitário.

Embora centralizado e sob coordenação geral da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos/SEMSUR, algumas das unidades componentes da UTRE são operadas por outros agentes. A unidade de triagem é operada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Rio Branco/CATAR sob a coordenação da Coordenadoria Municipal da Economia Solidária/COMTES. A Secretaria Municipal de Agricultura e Floresta/SAFRA é responsável pela unidade de compostagem. A unidade de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde e Animais Mortos e a Unidade de Beneficiamento de Recicláveis são operadas por empresas terceirizadas.

FIGURA 3: Rede Técnica do fluxo de resíduos de Rio Branco/Acre



Fonte: Elaborada pela autora com base em dados de BNDES, 2013

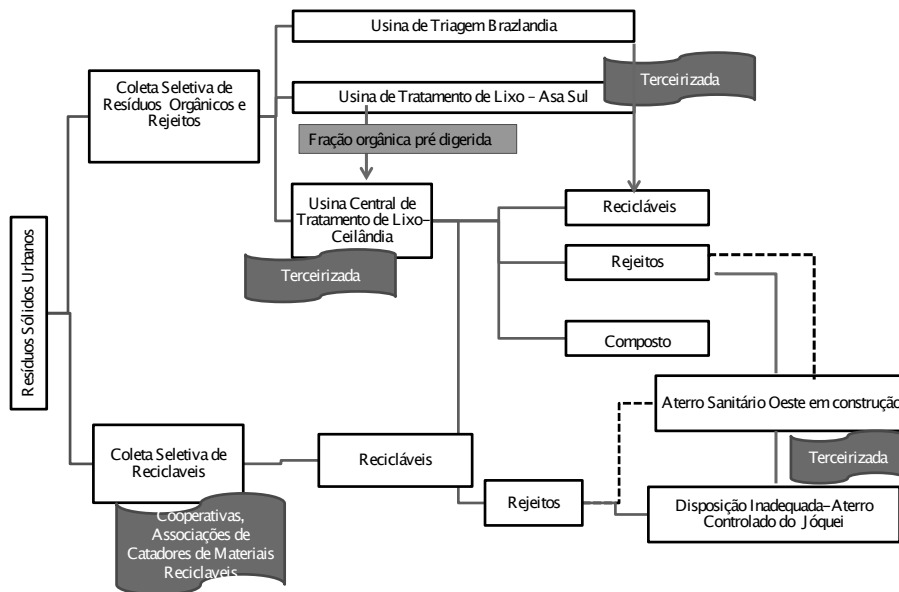
A rede técnica do fluxo de resíduos do Distrito Federal pode ser observada na Figura 4. A partir de fevereiro de 2014, a coleta seletiva de resíduos orgânicos e rejeitos e a coleta seletiva de resíduos recicláveis (secos) foram expandidas para todas as áreas administrativas de Brasília. Os resíduos orgânicos, quando direcionados à Unidade de Tratamento de Lixo UTL da Asa Sul, são bioestabilizados e, posteriormente encaminhados para maturação na UTL de Ceilândia, que também recebe resíduos orgânicos “in natura”. Os rejeitos coletados e os gerados na

triagem secundária e compostagem são encaminhados para o Aterro Controlado do Jóquei. Essa disposição final inadequada tem previsão de ser desativada a partir de janeiro de 2015, quando será iniciada a operação do Aterro Sanitário Oeste.

Os resíduos recicláveis são encaminhados às cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, parceiras na atividade de triagem, cadastradas no Serviço de Limpeza Urbana- SLU, vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, ou aos centros de triagens em operação da UTL Ceilândia, UTL Asa Sul e UTL Brazlândia. Para melhorar as condições de triagem há previsão da construção de 12 centros de triagem, dos quais quatro já estão sendo construídos (SLU, 2014).

Os agentes envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos em Brasília são os geradores domiciliares e comerciais, empresas terceirizadas contratadas para os serviços de coleta, transporte, disposição e operação do aterro e as cooperativas e associações parceiras nas atividades de triagem, bem como os agentes da esfera governamental representados por secretarias da Capital Federal.

FIGURA 4. Rede Técnica do fluxo de resíduos de Brasília/ DF



Elaborada pela autora com base em dados de BNDES, 2013 e SLU, 2014

A regulação do setor de resíduos sólidos está a cargo da Agência Reguladora das Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal/ADASA, enquanto a gestão dos resíduos sólidos é atribuição do Serviço de Limpeza Urbana/SLU, autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A fiscalização também é feita pela Agência de Fiscalização/AGEFIS, subordinada à Casa Civil e ao Instituto Brasília Ambiental/IBRAM. O financiamento das atividades de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos é feita através da cobrança de taxa junto ao IPTU.

Observa-se que a tendência a ser seguida para modernização das rotas tecnológicas, nas capitais citadas e nas demais, é a busca da universalização da coleta seletiva, o encaminhamento dos resíduos segregados para unidades de valorização visando à recuperação energética e de materiais, e a disposição final de rejeitos. Assim algumas capitais investem na compostagem centralizada e em aterros com recuperação de energia pelo aproveitamento do gás metano e, poucas investem fortemente na atividade de coleta seletiva e em parcerias ou contratações de cooperativas e associações de catadores de material reciclável.

Também é possível identificar que para cada atividade da rede técnica há a interação de atores com diferentes atribuições cujos interesses devem ser articulados e compatibilizados para se buscar o alcance de metas de desempenho.

## DESAFIOS DE GOVERNANÇA FRENTE ÀS PREMISSAS DE UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL

■ Aprimoramentos, em termos de técnicas e equipamentos, visando o melhor desempenho do processo devem ser condicionados pelas especificidades locais como capacidade de investimento disponível, de recursos humanos, de articulação dos agentes sociais, de reciclagem industrial, de absorção pelo mercado de produtos reciclados, as características dos resíduos, entre outros fatores. Portanto, não existe uma única ou a melhor alternativa tecnológica a ser aplicada, e sim, um conjunto de alternativas que devem conduzir ao atendimento das premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010.

O desempenho técnico ambiental não se vincula somente às opções tecnológicas existentes, mas, também, a forma como elas são geridas, podendo co-existir várias modalidades, tais como: gestão centralizada ou descentralizada, prestação de serviços públicos pela administração direta ou pelo setor empresarial, terceirização, concessão, parcerias público-privadas ou ainda por regime de permissão, gestão comunitária e parcerias voluntárias. Essas modalidades podem co-existir,



o que traz o desafio de se fornecer condições iguais de contratação para garantir equilíbrio de forças, por exemplo, entre cooperativas de catadores e empresas do setor de coleta, propiciando o fortalecimento das primeiras. Da mesma forma, é necessário avançar nos acordos setoriais de resíduos de embalagens, de modo a estabelecer claramente a cadeia do fluxo reverso.

Nesse campo, a modernização da rede técnica se traduz no grau de amadurecimento da compreensão dos papéis a serem exercidos pelos agentes sociais, que influenciam, por sua vez, o grau de participação e controle social em processos consultivos e deliberativos das etapas de planejamento, execução, fiscalização e regulação das atividades de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

O poder público municipal tem um papel importante nesse processo, pois, como detentor da competência da gestão dos resíduos sólidos urbanos deve ter transparência em suas ações, facilitando o acesso às informações, o que permite o empoderamento e articulação dos agentes sociais em diferentes instâncias e foruns, na condição de co-protagonistas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos contribuiu para o disciplinamento do setor, fomentando o uso de instrumentos como: planos, inventários e sistemas de informações, sistemas de logística reversa, acordos setoriais para cooperação técnica e financeira, análise do ciclo de vida, criação de incentivos fiscais, financeiros e creditícios, desenvolvimento de pesquisa e inovação, criação de conselhos municipais, incentivo à criação e desenvolvimento de cooperativas e associações de materiais recicláveis, dentre outros, visando a eco-eficiência, o controle social e a inclusão social.

No entanto, considerando o estágio atual das redes técnicas de resíduos sólidos, a sua execução é desigual nas capitais brasileiras. Os esforços e movimentos para a melhoria da gestão caminham de forma lenta para se ter um sistema de resíduos sólidos que responda à pressão da produção crescente de resíduos, e não no sentido de reduzir essa produção por meio da educação, visando mudanças de comportamento de consumo e do uso do sistema de limpeza urbana, ou na concepção e produção de bens e produtos, por exemplo, com uso de novos materiais ou redução da obsolescência programada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

■ As condições da gestão de resíduos sólidos urbanos nas capitais brasileiras mostram que está ocorrendo a transição de modelos tecnológicos convencionais por outros, em que alternativas mais sustentáveis ambientalmente como coleta

seletiva e valorização de resíduos, estão sendo incorporadas. No entanto, não se pode dizer que a velocidade dessa transição e a magnitude possa ser considerada satisfatória.

Destaca-se também ser fundamental a educação formal e informal da população brasileira, enquanto consumidora, usuária dos serviços de limpeza urbana e co-responsável pelo manejo de resíduos, para que ela tenha acesso ao conhecimento e informação que permitam o exercício pleno da cidadania. Da mesma forma destaca-se a relevância do setor empresarial internalizar a eco-eficiência em seus processos produtivos e prover condições para a logística reversa, não somente dos resíduos perigosos, mas também para resíduos de embalagens.

Para que haja a evolução para cenários mais sustentáveis o maior desafio para a governança está no exercício pelo governo do seu papel de organizador, facilitador, fiscalizador e regulador, no qual deve fomentar e interagir com os demais agentes sociais para que de forma democrática e participativa se construam planos de gestão e acordos setoriais que possibilitem o gerenciamento ou o manejo dos resíduos sólidos de modo mais efetivo.

---

VIVIANA MARIA ZANTA · Formada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de São Carlos-UFSCar e Doutora em Engenharia pela Escola de Engenharia de São Carlos- EESC/USP. Atualmente é Professora Associada II do Departamento de Engenharia Ambiental e Docente Permanente do Programa de Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento da Universidade Federal da Bahia. Lidera o Grupo de Pesquisa em Resíduos Sólidos e Efluentes, que desenvolve pesquisas na linha de gestão e tecnologias de valorização e destinação final de resíduos sólidos.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2013- Anexos Disponível em: [www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br). Acesso em: 09 de outubro de 2014.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social Pesquisa Científica Relatório Final das Principais Rotas de Destinação de Resíduos Sólidos no Exterior e no Brasil. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão, 2013. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Apoio\\_a\\_estudos\\_e\\_pesquisas/BNDES\\_FEP/pesquisa\\_cientifica/residuos\\_solidos.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Apoio_a_estudos_e_pesquisas/BNDES_FEP/pesquisa_cientifica/residuos_solidos.html). Acesso em: 09 de outubro de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2014/estimativa\\_dou\\_2014.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativa_dou_2014.pdf). Acesso em: 08 de outubro de 2014.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Diagnostico de Resíduos Sólidos 2012. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_urbanos.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf). Acesso em: 20/10/2014

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em: [http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-Globlal2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li\\_Ranking2013](http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-Globlal2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Ranking2013). Acesso em: 09 de outubro de 2014.