



Comparação da gestão de resíduos sólidos urbanos entre dez capitais brasileiras

Gabriel Massao Fugii (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR) gabrielfugii@hotmail.com

Marta Chaves Vasconcelos (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR)

martacvasconcelos@hotmail.com

Christian Luiz da Silva (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR) christiansilva@utfpr.edu.br

Resumo:

Um dos maiores desafios da sustentabilidade e da sociedade moderna é a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final ambientalmente seguro dos resíduos sólidos, além da resolução da geração excessiva desses. Este artigo tem como principal objetivo comparar a gestão dos resíduos sólidos de dez capitais brasileiras, demonstrando o atual modelo de gestão e destacando seus aspectos negativos e positivos. Tendo em vista que muitos municípios brasileiros possuem dificuldades em fazer uma gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos devidos a vários fatores, tais como: falta de capacidade financeira e administrativa, pouca capacidade técnica na gestão dos serviços de limpeza pública, além do tema não ser uma prioridade para a gestão pública nem o principal comprometimento dos gestores públicos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, aplicada, explicativa, dedutiva e de análise de conteúdo, porque busca compreender melhor a forma de gestão dos resíduos sólidos tanto no aspecto de gestão, aplicação e planejamento dos municípios. Com os resultados pode-se observar que a maioria dessas capitais destaca-se na coleta seletiva, tratamento, pontos de transbordo, cooperativas de catadores de papel, além da parceria da prefeitura para alguns programas e projetos específicos aos resíduos sólidos. Em sua grande maioria possuem alternativas para o tratamento dos resíduos antes de serem depositados no aterro. Entretanto são necessários maiores investimentos na gestão dos resíduos, tanto investimento financeiro e tecnológico quanto pessoas capacitadas para o melhor gerenciamento de cada município.

Palavras chave: Meio Ambiente, Resíduos Sólidos, Planejamento e Capitais brasileiras.

Comparison of solid waste management in ten Brazilian capitals

Abstract

One of the biggest challenges of sustainability and modern society is the collection, transport, treatment and environmentally sound disposal of solid waste, beyond the resolution of these excessive generation. This paper has as main objective to compare the management of solid waste ten Brazilian capitals, showing the current management model and highlighting its negative and positive aspects. Given that many municipalities have difficulties in making proper management of solid waste due to

several factors, such as lack of financial and administrative capacity, low technical capacity in the management of public cleaning services, beyond the issue is not a priority for public administration or principal commitment of public managers. This is a qualitative research, applied, explanatory and deductive content analysis, because it seeks to better understand the form of solid waste management both in the management, implementation and planning of cities. With the results it can be seen that most of these capital stands on separate collection, treatment, transfer points, cooperatives of recyclable paper, and the partnership of the city hall for some specific programs and projects to solid waste. Mostly have alternatives for the treatment of waste before being deposited in the landfill. However larger investments are needed in waste management, both financial and technological investment as resource persons for the better management of each municipality.

Key-words: Environment, Solid Waste, Planning and Capital Brazilian.

1. Introdução

No Brasil, os serviços de manejo de resíduos urbanos estão distantes de serem equacionadas, porém verifica-se uma melhoria de alguns serviços como, por exemplo, a coleta de resíduos domiciliares na zona urbana (JACOBI e BESEN, 2011). Porém é necessário reduzir efetivamente a quantidade de resíduos potencialmente recicláveis que são dispostos em aterros ou lixões (JACOBI e BESEN, 2011), além de maximizar o aproveitamento de subprodutos como a compostagem e a energia.

Desta maneira um dos maiores desafios da sustentabilidade e da sociedade moderna é a resolução da geração excessiva e a disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos, justificado pela obsolescência programada dos produtos, pela descartabilidade e pelas mudanças nos padrões de consumo caracterizado por ser supérfluo e excessivo (JACOBI e BESEN, 2011). Que recai principalmente para os gestores a nível nacional, estadual e municipal (JACOBI, 2001). É uma preocupação global e é um tema prioritário desde a Conferência Rio92 devido ao crescimento populacional, o gerenciamento inadequado, a falta de áreas de disposição e problemas como o aquecimento global e as mudanças climáticas (JACOBI e BESEN, 2011). Visto que o aumento da geração de resíduos a nível nacional cresce a cada ano e a quantidade produzida no ano de 2010 para 2011 teve um crescimento de 1,8%, com uma produção diária de cerca de 1,04 quilos de resíduos por habitante por dia (ASSOCIAÇÃO..., 2011). Necessitando de ações para reverter o aumento das quantidades que são geradas diariamente, bem como oferecer alternativas de tratamentos que resultem na redução de resíduos destinados a aterros ou lixões, conseqüentemente.

Neste aspecto, países em desenvolvimento e em muitos municípios brasileiros possuem dificuldades em fazer uma gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos devidos a vários fatores entre eles o déficit na capacidade financeira e administrativa, por possuírem pouca capacidade técnica na gestão dos serviços de limpeza pública, coleta seletiva e tratamento de resíduos e por não ser uma prioridade para a gestão pública nem o principal comprometimento dos gestores públicos, quase sempre acompanhados da ausência de políticas públicas nas esferas locais (JACOBI e BESEN, 2011; BANCO... e FUNDO..., 2012). Além também de não possuírem áreas livres suficientes para a construção de um aterro sanitário ou instalação de equipamentos para tratamento e destinação adequada, conforme determina a legislação, devido à existência de áreas protegidas ambientalmente e aos impactos negativos para a vizinhança próxima (JACOBI e BESEN, 2011; BANCO... e FUNDO..., 2012). Segundo a OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2008) a gestão de resíduos nos países em desenvolvimento possuem questões ambientais que não são bem geridas e que estão em mau estado, necessitando de atenção urgente. Logo trabalhar as questões dos resíduos sólidos, reforça e fortalece a importância de retratar as

questões ambientais, bem como estende para os aspectos legais e para políticas públicas. Além de contribuir para a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

O objetivo deste trabalho é demonstrar o atual modelo de gestão de resíduos sólidos urbanos de algumas capitais brasileiras, destacando seus aspectos negativos e positivos. A hipótese é que identificado os pontos positivos e negativos de cada cadeia, seria possível melhorias em suas atuais gestões, com a aplicabilidade de alternativas que já são realidades a nível nacional em algumas capitais, estendendo para as demais. Mudanças que representariam para o Estado e a sociedade desenvolvimento econômico, político, legal, tecnológico, social, local e principalmente o ambiental.

Este artigo está dividido em cinco seções incluindo esta introdução. As demais seções abordam as políticas públicas, a gestão de resíduos sólidos urbanos e a metodologia. As duas últimas seções trabalham os dados obtidos nesta pesquisa e por fim são feitas considerações finais.

2. Políticas públicas e a gestão de resíduos sólidos

2.1 Políticas públicas

Segundo Souza (2006) a política pública não possui uma única, nem a melhor definição. Ela pode ser entendida como um conjunto de atividades desenvolvidas pelo Estado, que concebem e implementam ideias relevantes aos problemas da sociedade. E, apesar do Estado ser o responsável por estabelecer as regras e mecanismos de punição, em virtude de sua capacidade de universalização, coerção e regulamentação; as políticas somente se realizam quando todos os atores sociais (Estado e sociedade civil) envolvidos na sua implementação interagem e se integram entre si (SILVA; BASSI, 2012).

A política pública busca “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação, propondo quando necessárias mudanças no rumo ou curso dessas ações (SOUZA, 2006). Daí a importância do monitoramento e avaliação, pois as políticas públicas refletem na economia e nas sociedades (SOUZA, 2006). Assim as tomadas de decisões devem ser realizadas levando em conta a minimização das incertezas e riscos futuros. Logo compreender alternativas para uma gestão adequada serve como base para futuras tomadas de decisões, bem como a aplicação de modelo melhorado. Representando a redução dos problemas referentes aos resíduos sólidos, além de representar ganhos ambientais, sociais e econômicos.

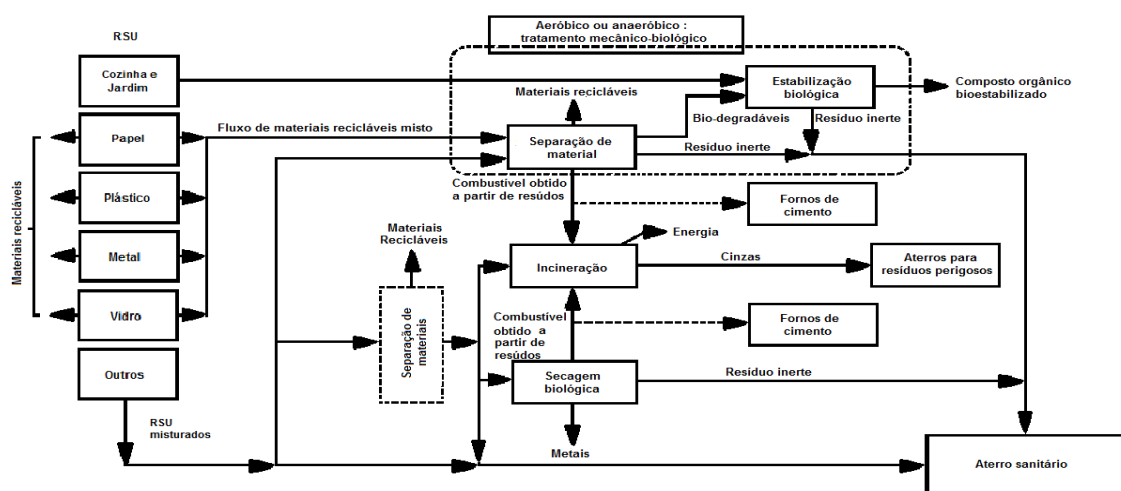
4.2 Gestão de resíduos sólidos urbanos

Segundo a Lei Federal nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Resíduo Sólido Urbano (RSU) caracteriza por englobar os resíduos domiciliares, ou seja, aqueles originados nas atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos provenientes da limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana). Esta mesma lei traz definições para o gerenciamento de resíduos sólidos, caracterizado pelo conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental assim como a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de outras tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.

A gestão integrada de resíduos sólidos pode ser definida como seleção e aplicação de técnicas, tecnologias e programas de gestão adequados, que busquem específicos objetivos e metas. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos identificou quatro estratégias básicas para a gestão integrada de resíduos. São elas a redução na fonte, reciclagem e compostagem, combustão e aterros. A proposta da agência americana é que todas estas estratégias estejam conectadas (TCHOBANOGLIOUS e KREITH, 2002).

Para Economopoulos (2012, p. 42-43) as alternativas de gestão podem ser baseadas nas tecnologias de tratamentos presentes na figura 1. Entre as alternativas podemos destacar os materiais recicláveis separados na fonte sendo reutilizados ou reciclados. Os resíduos sólidos urbanos (RSU) misturados podem ser tratados anaerobicamente como aerobically pelo tratamento mecânico-biológico, desta forma obtendo materiais recicláveis, energia e bioestabilizados orgânicos, com os resíduos inertes sendo aterrados. Com a produção de combustível, ele pode ser usado por instalações de incineração de resíduos e em quantidades limitadas por fornos na indústria do cimento. O RSU misturados podem ser processados, juntamente com a geração de combustível, em instalações de incineração de resíduos, após a recuperação de alguns materiais recicláveis. A energia pode ser exportada sob a forma de eletricidade e / ou calor para o aquecimento do lugar ou utilização industrial. Os resíduos que contêm substâncias tóxicas devem ser eliminados em instalações apropriadas. O RSU misturados também podem ser pré-tratados em instalações de secagem biológica, após a recuperação de do material reciclável. Existem outros tratamentos além destes citados e demonstrados no diagrama, como por exemplo, a gaseificação e a pirólise.



Fonte: adaptado de Economopoulos (2012).
 Figura 1 – Alternativas de gestão de resíduos sólidos

A seguir serão fornecidas algumas definições sobre as etapas. A reciclagem é uma das formas mais vistas positivamente de todas as práticas de gestão de resíduos, devido ao retorno que possibilita das matérias-primas para o mercado, através da separação dos produtos reutilizáveis (TCHOBANOGLIOUS e KREITH, 2002). Além de promover a inclusão social em instalações, associações ou cooperativas que fazem o beneficiamento destes produtos além de promover o desenvolvimento local. A compostagem é outra maneira de reciclagem, no caso dos resíduos orgânicos provenientes dos domicílios, restaurantes, feiras e podas na qual deve ser tratada com cautela, pois pode ocorrer contaminação da água por pesticidas e resíduos de fertilizantes (TCHOBANOGLIOUS e KREITH, 2002).

As instalações para a combustão são atraentes, pois reduzem significativamente o volume de resíduos. Além disso, são capazes de recuperar energia útil, sob a forma de vapor ou elétrica. Entretanto, suas restrições estão atrelados ao seu custo, alto grau de sofisticação necessária para operá-los de forma segura (TCHOBANOGLIOUS e KREITH, 2002).

Aterros é a opção para os resíduos que não puderam ser aproveitados de outra forma (TCHOBANOGLIOUS e KREITH, 2002). Atualmente, os aterros sanitários estão mais modernos, já que tem um controle de gás, sistema de coleta de chorume, monitoramento de águas subterrâneas e estão localizados estrategicamente para tirar proveito das condições naturais de geologia. Além disso, os aterros podem contribuir na recuperação de gás metano e dióxido de carbono.

Considerando as diferentes estratégias existentes para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é importante investigar as atuais gestões de resíduos sólidos tanto para aprimoramento quanto para servir de exemplo para tantas outras cidades que não as possuem de forma adequada. A próxima seção tratará da metodologia utilizada e a seguir é descrito como a gestão é realizada em algumas capitais brasileiras.

3. Metodologia

A pesquisa é qualitativa, aplicada, explicativa, dedutiva e de análise de conteúdo, porque busca compreender melhor a forma de gestão dos resíduos sólidos tanto no aspecto de gestão, aplicação e planejamento dos municípios. É explicativa, pois descreve o funcionamento da gestão de resíduos sólidos em cada município, e dedutiva, pois através de todo o conteúdo analisado é possível chegar a considerações finais (GIL, 1994). Será, em todas as suas vertentes, aplicada às políticas públicas aplicadas à gestão de resíduos sólidos.

A pesquisa consolidou-se em 3 etapas, primeiramente a compreensão teórica dos termos para análise do gerenciamento dos resíduos, tais como políticas públicas e aspectos legais referentes a gestão de resíduos sólidos. A segunda etapa consistiu na criação de um roteiro para aplicação das entrevistas. Elas foram realizadas nas cidades de Belém, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória com os responsáveis pelas secretarias ligadas ao gerenciamento e gestão do resíduos sólidos durante os meses de fevereiro a novembro de 2012. O roteiro da entrevista continha as seguintes perguntas: quantidade diária coletada de resíduos, composição gravimétrica, possuem coleta seletiva, compostagem e reciclagem, utilizam aterro sanitário, possuem aproveitamento energético, estação de transbordo, trabalham com associações ou cooperativas de reciclagem, ações e/ou projetos.. A última etapa consistiu na análise e tratamento dos

dados na forma de tabelas, bem como se retomou as informações específicas para compreender melhor alguns detalhes dos dados consolidados.

4. Gestão de resíduos sólidos urbanos nas capitais

As capitais dez capitais trabalhadas neste artigo foram Belém, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória, capitais que em sua maioria possuem mais de um milhão de habitantes ou que são importantes economicamente para região e para o país. A tabela 1 apresenta dados sobre a população além da quantidade de resíduos coletados diariamente e a quantidade em quilos de resíduos produzidos por habitante por dia.

Cidade	Unidade da Federação	População	Qtde. RSU Coletada (t/dia)	Qtde. RSU Coletada (Kg/hab/dia)
Belém	Pará	1.390.780	1.788,6	1,286
Belo Horizonte	Minas Gerais	2.385.639	2.990,8	1,254
Brasília	Distrito Federal	2.521.692	4.031,0	1,599
Curitiba	Paraná	1.764.540	2.175,4	1,233
Florianópolis	Florianópolis	421.203	450,1	1,095
Porto Alegre	Rio Grande do Sul	1.413.094	1.635,5	1,157
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	6.323.037	8.263	1,300
Salvador	Bahia	2.692.869	3.679,5	1,366
São Paulo	São Paulo	11.244.369	14.261,3	1,274
Vitória	Espírito Santo	325.453	342,0	1,035

Fonte: Ministério das cidades (2010), ASSOCIAÇÃO... (2011), INSTITUTO... (2011) e Pesquisa de campo.
Tabela 1 – Informações sobre as capitais trabalhadas

De forma geral todas estas capitais possuem um sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos que contemplam em partes a Lei Federal nº. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em partes porque algumas cidades possuem mais ações e outras menos, mas que são voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, levando em conta dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e com a premissa do desenvolvimento sustentável. Porém nem todas estas capitais e diversas outras cidades do país (ASSOCIAÇÃO..., 2011) possuem todas as etapas do gerenciamento, que se caracteriza pelo conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada. Com o objetivo de evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais diversos (PNRS, 2010 e JACOBI e BESEN, 2011). As especificações sobre as etapas da cadeia de resíduos sólidos urbanos destas cidades são demonstradas na tabela 2.

Cidade	Tratamentos	Forma de disposição final	Cooperativa de Reciclagem	Transbordo	Biogás
Belém	Reciclagem, Coleta seletiva	Aterro do Aurá	Sim	Sim	Sim
Belo Horizonte	Reciclagem, compostagem, coleta seletiva	Aterro - Centro de Tratamento em Resíduos Macaúbas em Sabará	Sim	Sim	Sim
Brasília	Coleta seletiva, compostagem, reciclagem e usinas de tratamento de lixo	Aterro do Jóquei	Sim	Sim	Não
Curitiba	Coleta seletiva, reciclagem	Aterro- Centro de Gerenciamento de Resíduos Iguaçu em Fazenda Rio Grande	Sim	Não	Não
Florianópolis	Coleta seletiva, reciclagem	Aterro na cidade de Biguaçu	Sim	Sim	Não

	e compostagem				
Porto Alegre	Coleta seletiva, Reciclagem, compostagem,	Aterro - Central de Resíduos Recreio	Sim	Sim	Não
Rio de Janeiro	Coleta seletiva, reciclagem e compostagem.	Sanitário Gericoínó e Aterro Sanitário Seropédica	Sim	Sim	Não
Salvador	Coleta seletiva, Reciclagem, compostagem.	Aterro Metropolitano Centro e Aterro controlado de Canabrava	Sim	Sim	Sim
São Paulo	Coleta seletiva, Reciclagem, compostagem.	Aterros privados Centro de Disposição de Resíduos - CDR Pedreira (Estre Ambiental) e a Central de Tratamento de Resíduos - CTR Caieiras (Essencis),	Sim	Sim	Sim
Vitória	Coleta seletiva e reciclagem, compostagem	Aterro Sanitário de Cariacica	Sim	Sim	Sim

Fonte: Pesquisa de campo (2012).

Tabela 2 – Dados sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos das capitais selecionadas

Nota-se que todas as capitais estudadas possuem como destinação final o aterro sanitário, além de possuírem coleta seletiva e possuírem associações e ou cooperativas de reciclagem. Com exceção do município de Curitiba todas as demais possuem estação de transbordo sendo importante para logística de transporte e estratégias, justificado pela distância das instalações de tratamento dos resíduos bem como a disposição final em aterros. Metade dos municípios estudados possuem usinas que aproveitam a energia gerada pelos resíduos. A seguir são retratadas as capitais individualmente.

Belém destaca-se com a coleta noturna em roteiro extra, isto é, a remoção de lixo programada para complementar os roteiros diurnos de coleta especial e de varrição; além da coleta domiciliar nas principais vias da cidade e o destino final do lixo coletado. O tratamento do lixo é feito através da coleta seletiva e de reciclagem, na cidade há uma associação de catadores que ajuda na coleta seletiva, entretanto é necessário maior investimento. Para a localização do aterro foram observadas as condições favoráveis de solo, topografia, cobertura vegetal, cursos de água, ventos dominantes e ausência de vizinhança.

Em Belo Horizonte o lixo é coletado através da coleta seletiva, reciclagem e compostagem. Há um consórcio entre a prefeitura e uma empresa terceirizada para a coleta do lixo. Há duas alternativas para os moradores: além do porta a porta, o ponto a ponto distribui contêineres específicos disponíveis na cidade para a coleta do lixo. As associações de catadores também contribuem no processo de limpeza urbana, a prefeitura começou a trabalhar ativamente com os catadores, neste papel, o poder público incentiva o cooperativismo do grupo, não só cedendo três galpões na região central, que são utilizados como depósitos, mas também apoiando um conjunto de iniciativas que envolvem capacitação profissional, educação e empenho em garantir os elementos necessários ao resgate da cidadania. Quanto ao aterro sanitário possui tratamento adequado conta com um sistema de tratamento de chorume em duas estações já construídas e a sua interligação a um sistema de células de tratamento biológico dos resíduos, também há a utilização de bactérias para acelerar o processo de decomposição do lixo. Esse sistema gera um composto que pode ser utilizado na recuperação de solos degradados pela ação de mineradoras.

Com a estação de transbordo os resíduos coletados por meio de caminhões compactadores são transferidos para carretas com maior capacidade e assim transportados para o aterro, economizando viagens. Possuindo também usina de Biogás. Algo a ser destacado é uma parceria através das Secretarias de Educação e do Meio Ambiente, as escolas

são mobilizadas; desenvolvem-se atividades educativas que despertam a consciência ambiental. As Secretarias de Saúde e Cultura utilizam-se do Projeto Ponto Verde, o qual visa a eliminação de lixões e recuperação de áreas degradadas pelo despejo irregular de resíduos sólidos. Com o fim dos vetores de poluição e da queima de lixo, os espaços estão sendo reapropriados pela população local. Os caminhões comuns que antes faziam a coleta foram substituídos por caminhões compactadores – o que só foi possível com a colaboração da população, que passou a dispor o lixo de forma adequada.

Em Brasília o tratamento dos resíduos sólidos é realizado através da coleta seletiva, compostagem, reciclagem e usinas de tratamento de lixo. Assim, todos os resíduos coletados têm o seu tratamento adequado. Até o final do ano de 2012 ainda não possuía um consórcio confirmando, para a coleta e transporte dos resíduos sólidos, porém o projeto está confirmado. Possui associações de catadores que contribuem na triagem dos resíduos sólidos.

Curitiba possui um sistema de coleta porta a porta de RSU, realizada manualmente por catadores e que despejam os resíduos em caminhões com caçambas compactadoras. Em áreas de difícil acesso e não urbanizadas a prefeitura realiza a coleta convencional indireta, que é realizada através de caçambas estacionárias.

A coleta seletiva é realizada através do Programa lixo que não é lixo e em pontos de trocas, denominado Programa Cambio Verde. A coleta dos recicláveis é realizada por caminhões baús e destinados à Unidades de Valorização de Recicláveis – UVR, localizada no Município de Campo Magro, é administrada pelo Instituto Pró- Cidadania de Curitiba - IPCC, por meio de convênio firmado com o Município. Esta é responsável pela triagem e comercialização dos resíduos recicláveis coletados no Programa Lixa que não é Lixo e Câmbio Verde. Ou, ainda, os recicláveis são destinados ao Projeto Reciclagem Inclusão Total – ECOCIDADÃO, que é realizado nos Parques de Recepção de Recicláveis, caracterizados por possuírem espaços dotados de infraestrutura física, administrativa e gerencial para recepção, classificação e venda do material coletado pelos catadores organizados em sistema de associações e cooperativas. Apesar de ser destaque na coleta seletiva e no tratamento de recicláveis a cidade não avança na utilização do poder de geração de energia pelo biogás e do reuso pela compostagem.

Florianópolis possui uma associação com os demais municípios para o tratamento e disposição final de resíduos. Além de possuir coleta seletiva que alcança todos os bairros da cidade, o material reciclável é tratado por seus associados, que não necessitam coletar os materiais nas ruas. Com a matéria orgânica é feita a compostagem que servirá de adubo para hortas comunitárias. Destaque para o programa De Olho na Sujeira que remove resíduos/entulhos em qualquer parte da cidade. Destaque também para as ações de educação ambiental e mobilização comunitária exercida pela Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP).

Porto Alegre possui coleta seletiva e usinas de compostagem e unidades de reciclagem. Foi a pioneira na atividade de associações de catadores, destaque para as associações que dão oportunidades para ex-dependentes químicos, pessoas contaminadas com o vírus da imunodeficiência humana ou com baixa escolaridade e que não conseguiram colocação em outra área. Outro projeto inovador é o Programa de Reaproveitamento de Resíduos Orgânicos via Suinocultura. Outra iniciativa importante foi a construção da Estação de Transbordo Lomba do Pinheiro para otimização dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos do município de Porto Alegre. Também possui uma unidade de alimentação

dos recicláveis por gravidade das mesas de triagem: esse sistema inovador cuja ação por gravidade dispensa a necessidade de esteira transportadora de materiais para separação dos recicláveis, economizando energia elétrica. Possui centrais de beneficiamento de resíduos arbóreos. Destaque para o Ecoparque que é um projeto em desenvolvimento, de estudos para prospecção de novas formas de tratamento e valorização dos resíduos sólidos, maximizando a reciclagem e o aproveitamento mássico e energético das diversas frações do resíduo sólido urbano gerado no município de Porto Alegre e para o ECOPONTOS que são o conjunto de unidades que serão estrategicamente espalhadas pela cidade e se destinam a atender pequenos geradores de materiais reaproveitáveis.

Rio de Janeiro possui coleta seletiva e os recicláveis são triados por associações de catadores. Possui uma usina de queima porém não aproveitado seu potencial energético. Não possui um consórcio intermunicipal. É realizado a compostagem que serve de adubo para o reflorestamento da cidade, oriundo de resíduos sólidos urbanos – FERTILURB, produzido pela SECONSERVA, através da Companhia Municipal de Limpeza Urbana – COMLURB. Destaque também para o Projeto Coco Verde que em articulação com a SECONSERVA/COMLURB e parceiros da iniciativa privada, no trecho de praias entre o Arpoador e o Leblon, incentivou a cadeia produtiva da reciclagem das cascas de coco, garantindo também que esse tipo de resíduo tenha destinação ambientalmente adequada. Em 2012, aproximadamente 1.000 t de cascas de coco verde deixaram de ser encaminhadas aos aterros sanitários municipais.

Salvador possui coleta seletiva, reciclagem e compostagem. A matéria orgânica e rejeitos são coletados e transportados para o Aterro Sanitário Metropolitano Centro, diretamente ou através da estação de transbordo. O aterro possui usina geradora de biogás. Grande parte da coleta seletiva é realizada por catadores, porta a porta, na origem, organizados em associações e cooperativas, reconhecidas em sua maioria pela Prefeitura, como parte integrante do sistema de gestão de resíduos sólidos do município. Conta também com Postos de Entrega Voluntária (PEVs) que estão distribuídos estrategicamente em pontos na cidade. Já a coleta alternativa é realizada por Agentes Voluntários, barco, balsa e pelo sistema de "lixoduto" quando o sistema de coleta convencional possui difícil acesso. O aterro possui tratamento adequado e o "chorume", líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica, de cor escura e odor desagradável, com alta capacidade de poluição, é coletado e transportado por veículo do tipo carro-pipa, para ser tratado da forma adequada. Quanto aos gases provenientes da decomposição da matéria orgânica são captados e queimados. Já os compostos orgânicos são tratados por compostagem assim, esses compostos, servem para enriquecimento do solo das praças e jardins das cidades. Operando em parceria com a Superintendência de Parques e Jardins (SPJ).

São Paulo possui coleta seletiva, reciclagem e compostagem. A coleta seletiva acontece através de um consórcio com empresas privadas e a prefeitura, e também tem o auxílio das organizações de catadores, dessa forma, o que não é reciclado é levado para dois aterros privados. A cidade possui um sistema de captação e recuperação de metano nos aterros públicos, pode-se concluir que existe um crescente investimento do governo federal na construção de aterros sanitários e recuperação de energia, centrais de triagem e de compostagem, infraestrutura e capacitação para organizações de catadores.

Vitória possui coleta seletiva e reciclagem. Existe um consórcio entre a prefeitura e uma empresa terceirizada para realizar a coleta dos resíduos sólidos, a qual é realizada porta a porta em todos os bairros da cidade os resíduos que não são reaproveitados são levados ao

aterro sanitário. A coleta convencional é realizada por coletores nos locais de morros e encostas, onde os veículos são impossibilitados de chegarem. A coleta seletiva é realizada somente em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) localizados em condomínios, estabelecimentos comerciais, escolas, instituições públicas e também em vias e praças, duas vezes por semana, não sendo realizada nos morros e encostas. Também há o auxílio dos catadores de papel que ajudam na reciclagem dos resíduos para esses a Prefeitura Municipal de Vitória oferece treinamentos, capacitações, equipamentos de segurança e uniformes para os catadores. O aterro sanitário dispõe de um sistema de aproveitamento de biogás e a comercialização de créditos de carbono, esse efetua a incineração de resíduos hospitalares. Em Vitória a compostagem de resíduos não é realizada em grande escala, sendo efetuados apenas os provenientes de podas de árvores e galhos mais finos.

Quanto aos projetos destacam-se o programa Praia Limpa que possui campanhas educativas sobre a qualidade das praias; o Programa Mangueando na Educação, que possui ações de educação ambiental referentes aos manguezais; o Programa Comunidades Conscientes que oferece cursos de preservação ambiental e manutenção dos ecossistemas e o evento Feira do Verde, realizado anualmente, com a participação de instituições públicas e privadas, institutos de pesquisa e de membros da sociedade em geral, com o intuito de promover um evento de relevante impacto na comunidade sobre as temáticas de educação ambiental e sustentabilidade.

A tabela 3 traz de forma comparativa os pontos positivos e negativos da gestão de resíduos sólidos utilizados nas capitais mencionadas anteriormente.

Cidade	Pontos Positivos	Pontos Negativos
Belém	Buscando melhorar de forma adequada a atual gestão de RSU.	Ausência de um consórcio intermunicipal e aproveitamento energético. Não cobriu 100% a taxa urbana de coleta
Belo Horizonte	Utilização de tecnologia para o tratamento, ações sociais e de educação ambiental	Ainda não cobriu 100% a taxa urbana de coleta
Brasília	Buscando melhorar atual gestão de RSU e realiza coleta de 100% da taxa urbana	Ausência de um consórcio intermunicipal, aproveitamento energético
Curitiba	Ações voltadas para práticas sociais e de reciclagem. Coleta atinge 100% da população	Não possui compostagem, aproveitamento energético e sistema de transbordo.
Florianópolis	Coleta atinge 100% da população e ações de educação ambiental	Não possui aproveitamento energético
Porto Alegre	Ações sociais, reciclagem, tecnologia, pesquisa e a coleta atinge 100% da população	Não possui aproveitamento energético
Rio de Janeiro	Aproveitamento da compostagem para reflorestamento, reciclagem do coco verde e a coleta atinge 100% da população	Ausência de um consórcio intermunicipal e aproveitamento energético
Salvador	Alternativas para coleta e tratamento	A coleta não atinge 100% da população

São Paulo	A coleta atinge 100% da população e ações sociais	Demanda de vários aterros
Vitória	Ações sociais, de educação ambiental, pesquisa e coleta atinge 100% da população	Compostagem é incipiente

Fonte: Pesquisa de campo (2012).

Tabela 3 – Comparação dos pontos positivos e negativos na gestão RSU

5. Considerações finais

Este artigo demonstrou que as capitais estudadas em sua grande maioria possuem alternativas para o tratamento dos resíduos antes de serem depositados no aterro. Destaque para as ações e projetos que alavam a gestão e colocam o município como referência. Apesar dos municípios não possuírem recursos financeiros, tecnologias e pessoas capacitadas (JACOBI E BESEN, 2011), elas podem através de intercâmbios realizarem trocas de conhecimento e experiências e juntas trabalharem para melhorar a qualidade da gestão de resíduos sólidos. Para superar as dificuldades anteriormente citadas, as capitais juntamente com os municípios vizinhos estão trabalhando juntos e com exceção dos municípios de Brasília, Belém e Rio de Janeiro já existem a associação ou consórcios entre os municípios próximos. O fato positivo é que estas três cidades preveem a formação de um consórcio.

De forma geral as ações trabalhadas tem o enfoque da inclusão social destaque para as ações realizadas em Porto Alegre, Curitiba e São Paulo, além de projetos voltados para a educação social e conscientização dos moradores como os praticados em Vitória, Florianópolis. Outros municípios possuem uma gama de alternativas para a coleta como é o caso de Salvador e outras possuem tecnologias diferenciadas no tratamento como, por exemplo, a capital mineira e a gaúcha. Do uso sustentável dos resíduos principalmente o orgânico destaque para o Rio de Janeiro que utiliza a compostagem como adubo para o reflorestamento da cidade.

Todos os municípios podem ampliar a quantidade e a qualidade das ações realizadas, pois muitos apesar de possuírem certas alternativas estão no começo de suas ações ou que não possuem certas atividades nas etapas da cadeia. As ações feitas hoje nas capitais estudadas podem ser aplicadas futuramente em outras cidades e capitais, por serem projetos aplicados a nível nacional e podem estar mais próximos do que as tecnologias de ponta e de alto valor financeiro praticados em países desenvolvidos.

A implantação de um gerenciamento estratégico e com a maximização das etapas da cadeia pode refletir ganhos econômicos e ambientais de um primeiro momento, mas poderá representar também ganhos sociais com o desenvolvimento local, bem como poderá fomentar pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos na área.

As proposições futuras para este trabalho é levantar informações sobre as demais capitais brasileiras, bem como outros municípios nacionais retirando as ações de destaque para futuros projetos a serem desenvolvidos pelos gestores ou responsáveis pelo tratamento dos resíduos conjuntamente com a sociedade. Além disso, este artigo propõem pesquisa na viabilidade de novas tecnologias regionais entre os municípios e estudos na tomada estratégica de decisões acerca das ações relacionadas com os resíduos.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2011**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_envio.cfm?ano=2011>. Acesso em: 24 mai. 2013.
- BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL E FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. 2012**. Disponível em: <<http://www.tecnologiare residuos.com.br/secao/publicacao/>>. Acesso em: 23 de mai. 2013.
- BRASIL. Decreto-Lei nº 12.305 , de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 24 mai. 2013.
- ECONOMOPOULOS, Alexander P.. Planning Tools and Procedures for Rational Municipal Solid Wastes Management. In: KARAGIANNIDIS, Avraam Karagiannidis. **Waste to Energy: Opportunities and Challenges for developing and transition economies**. London: Springer, 2012. P.24-57.
- GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- ISTITUTO BRASILEIRO DE ESTATISSTICA E GEOGRAFIA. Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do censo demográfico 2010, **Série Estudos e Pesquisas**, Informação demográfica e socioeconômica n. 28, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/indicadores_sociais_municipais.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2013.
- JACOBI, Pedro R. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In CAVALCANTI, Clóvis (org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 2001.
- JACOBI, Pedro R. ; BESEN, Gina R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo : desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**. v. 25 n. 71 São Paulo Jan./Apr. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2013.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil em cidades. Disponível em: <<http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/home.html>>. Acesso em: 25 mai. 2013.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. OECD **Environmental Outlook to 2030**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/40200582.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2013.
- SILVA, Christian L. da; BASSI, Nádia S.S. Políticas públicas e desenvolvimento local. In: SILVA, Christian L. da. (Org). **Políticas públicas e desenvolvimento local: instrumentos e proposições de análise para o Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2012.
- SOUZA, Celina. Políticas Públicas: Uma Revisão da Literatura. **Sociologias** (UFRGS), Porto Alegre, v. 8, n. 16, p. 20-45, 2006.
- TCHOBANOGLIOUS, G., KREITH, F. **Handbook of Solid Waste Management**. 2 ed. New York. NY: McGRAW-HILL, 2002.