

## AValiação e Proposição de Políticas Públicas para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos Aplicado ao Município de Curitiba

### **Christian Luiz da Silva**

Pós-doutor em administração, bolsista produtividade CNPq, Professor do mestrado e doutorado em Tecnologia (PPGTE) e do mestrado em planejamento e governança pública (PGP) pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, [christiansilva@utfpr.edu.br](mailto:christiansilva@utfpr.edu.br)

### **Gabriel Massao Fugii**

Mestre e Doutorando em Tecnologia (PPGTE) e pesquisador da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, [gabrielfugii@hotmail.com](mailto:gabrielfugii@hotmail.com)

### **Nadia Solange Schimdt Bassi**

Mestre e Doutoranda em Tecnologia (PPGTE) e pesquisador da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR e analista da Embrapa, [sbnadia@gmail.com](mailto:sbnadia@gmail.com)

### **Alain Hernández Santoyo**

Pós-doutor em Tecnologia (PPGTE), bolsista CAPES, Professor da Universidad de Pinar del Rio - Cuba, [santoyocu@upr.edu.cu](mailto:santoyocu@upr.edu.cu)

## INTRODUÇÃO

O apelo para o consumo e a aquisição de novos produtos, caracterizados por serem sintéticos, descartáveis e por possuírem uma obsolescência programada, afetam drasticamente a geração de resíduos sólidos urbanos (MATTOS, 2006, JACOBI; BESEN, 2011). O crescimento da geração de resíduos compromete os recursos naturais, gerando desequilíbrios ambientais, poluição do ar, água e terra (LOVELOCK, 2006). Afetam também as relações sociais, ofuscando os riscos que todos estão suscetíveis a sofrer (BECK, 2011).

Desta maneira, a gestão dos resíduos sólidos tornou-se um dos maiores desafios para a sociedade moderna principalmente para os municípios, que são os responsáveis legais por ela. Um dos principais desafios é o equacionamento da geração dos resíduos somados a tratamentos e uma disposição final ambientalmente segura (JACOBI; BESEN, 2011; BRASIL, 2010a).

Tal desafio depara-se com o crescimento acelerado das taxas de urbanização, além do fato de os municípios apresentarem déficits financeiros e administrativos em prover infraestrutura e serviços essenciais de saneamento básico (JACOBI; BESEN, 2011). A falta de gestão e políticas públicas ocasiona problemas ambientais como a degradação do solo, dos corpos d'água e mananciais, poluição do ar, enchentes e proliferação de vetores causadores de doenças, o que afeta diretamente a sociedade (JACOBI; BESEN, 2011), concorrendo também

para o aquecimento global e as mudanças climáticas (JACOBI e BESEN, 2011; GOUVEIA, 2012).

Desta forma, a gestão de resíduos sólidos necessita de mais atenção do poder público e da atuação da sociedade, os que devem reivindicar e contribuir para o desenvolvimento de planejamentos para a gestão de resíduos, ademais de exigir políticas públicas (MONTEIRO *et al.*, 2001). Portanto, compreender a complexidade de uma cadeia de resíduos sólidos é fundamental para a melhor execução de todos os constituintes deste sistema, além de possibilitar a cobrança por ações, manutenções e melhorias em seu processamento.

O presente artigo está seccionado em cinco partes, incluindo esta introdução. As demais seções subsequentes são: as políticas públicas de gestão de resíduos sólidos, metodologia, estudo aplicado ao município de Curitiba e considerações finais.

## POLÍTICAS PÚBLICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Nesse capítulo será descrito a importância das políticas públicas, além da importância de um gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.

### *Papel das políticas públicas*

No Brasil, os estudos sobre políticas públicas são recentes, enquanto que em outros países começaram na década de 1950 (FREY, 2000). A política pública vem se institucionalizando e expandindo no Brasil, com o aumento de dissertações e teses sobre o tema, com a criação de disciplinas em programas de graduação e de pós-graduação e com o estabelecimento de correntes de pesquisa e linhas especiais de financiamento para a área (ARRETCHE, 2003). Além disso, o tema tem avançado com o surgimento de periódicos nacionais e internacionais (TREVISAN; VAN BELLEN, 2008). A política pública busca “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação, propondo, quando necessário, mudanças no rumo ou curso dessas ações (SOUZA, 2006).

Segundo Parada (2007), as políticas públicas são soluções específicas de como gerir os assuntos públicos. Para o autor, uma política pública de excelência corresponde aos cursos de ação e fluxos de informação realizados de forma democrática, sendo desenvolvido

pelo setor público com a participação da sociedade e do setor privado. Outra definição é o conjunto de atividades desenvolvidas pelo Estado que concebem e implementam ideias relevantes aos problemas da sociedade. Apesar de o 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– estão envolvidos na sua implementação, interação e integração (SILVA; BASSI, 2012).

De acordo com Teixeira (2002), o objetivo das políticas públicas é responder às demandas da sociedade, por meio de princípios norteadores, diretrizes, regras e procedimentos determinados entre o poder público e a sociedade, sendo formulados ou sistematizados em documentos legais, programas e linhas de financiamento, os quais orientam as ações que geralmente envolvem aplicações de recursos públicos. Kingdon (1995) considera que a formulação de políticas públicas é um conjunto de processos que inclui pelo menos o estabelecimento de uma agenda, alternativas para a escolha e a implantação da decisão. Já Viana (1996) cita que as fases das políticas públicas são: a construção da agenda, formulação de políticas, a implementação e avaliação de políticas.

Em todos os casos, a identificação do problema é fundamental sob a óptica de estratégia política, em que serão definidas, articuladas e concentradas as atenções dos formuladores de política, determinando o sucesso de uma questão (CAPELLA, 2007).

Considerando o aumento da geração de resíduos sólidos um grave problema, ações para sua redução e tratamento são essenciais para as políticas públicas e a tomada de decisão. A seguir é descrito as possibilidades de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

### *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos*

A questão dos resíduos sólidos no Brasil, caracterizada por ser um grande desafio, devido às consequências negativas geradas por um gerenciamento inadequado, tem sido amplamente discutida na sociedade, envolvendo temas como o saneamento básico, inserção social e econômica dos processos de triagem e reciclagem dos materiais, meio ambiente e aproveitamento energético, buscando soluções para a destinação final dos resíduos. (JUCÁ, 2003).

Uma gestão de resíduos sólidos inclui medidas destinadas a reduzir os resíduos e seus efeitos adversos sobre o ambiente (ZURBRÜGG, 2003). O objetivo da gestão

sustentável de resíduos é lidar com o lixo da sociedade de forma ambientalmente eficiente, economicamente viável e socialmente aceitável (THOMAS; MCDUGALL, 2005).

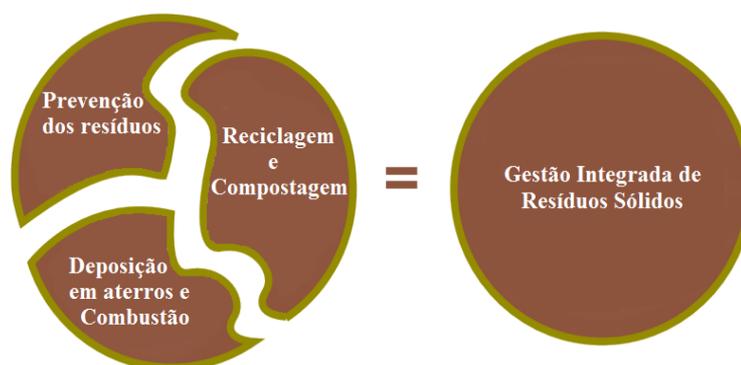
A Lei nº 12.305 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual apresenta princípios, objetivos, instrumentos, responsabilidades, definições e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010a). Essa lei está regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, que criou como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010b).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos apresenta propostas e conceitos que refletem em diversos setores da economia, equalizando crescimento econômico e preservação ambiental com desenvolvimento sustentável. Contempla também alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implantação, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes (BRASIL, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos possui uma visão sistêmica da gestão dos resíduos sólidos, considerando as diversas variáveis: ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública. Na gestão – voltada para o planejamento – e gerenciamento – aplicação – devem ser observadas as seguintes ordens de prioridade: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a).

O conceito de gestão integrada de resíduos combina os fluxos de resíduos com a coleta de lixo, os métodos de tratamento e disposição (THOMAS; MCDUGALL, 2005). Para Zanta e Ferreira (2003), o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, ou seja, com os tratamentos reciclagem, compostagem, combustão interconectados com a prevenção dos resíduos e a deposição em aterros sanitários, interagindo entre si tornando-se um processo só, como na figura 1:

Figura 1 – Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

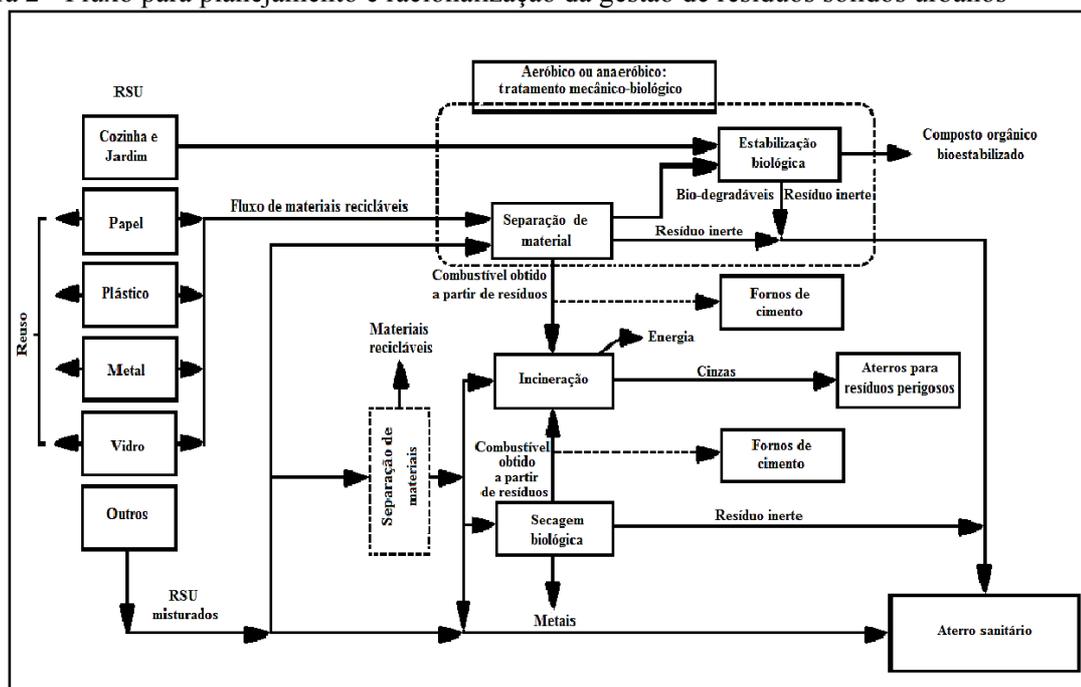


Fonte: United... (2002).

Segundo Puna e Baptista (2008), o Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos atua em duas fases importantes: a primeira é a coleta e a segunda é o tratamento seguido da deposição final. O tratamento e deposição final de RSU engloba a existência de unidades de valorização, tratamento (com recuperação de matéria e/ou de energia) e deposição controlada.

Para Economopoulos (2012), as alternativas de gestão podem ser baseadas nas tecnologias de tratamentos presentes na figura 2. Entre as alternativas, destaca-se a separação dos resíduos recicláveis na fonte, sendo reutilizados ou reciclados. Os resíduos sólidos urbanos misturados, podem ser tratados anaerobicamente ou aerobicamente pelo tratamento mecânico-biológico obtendo, assim, materiais recicláveis, combustível (energia) e bioestabilizados orgânicos (fertilizantes/adubo), com os resíduos inertes sendo aterrados. O combustível produzido pode ser utilizado nas instalações de incineração de resíduos ou em quantidades limitadas nos fornos de cimento. A energia gerada pode ser exportada sob a forma de eletricidade e / ou calor para o aquecimento do lugar ou utilização industrial. Os resíduos que contém substâncias tóxicas devem ser eliminados em instalações apropriadas. Os resíduos sólidos urbanos misturados também podem ser pré-tratados em instalações de secagem biológica, após a recuperação do material reciclável. Tudo o que não pode ser aproveitado é direcionado para o aterro sanitário.

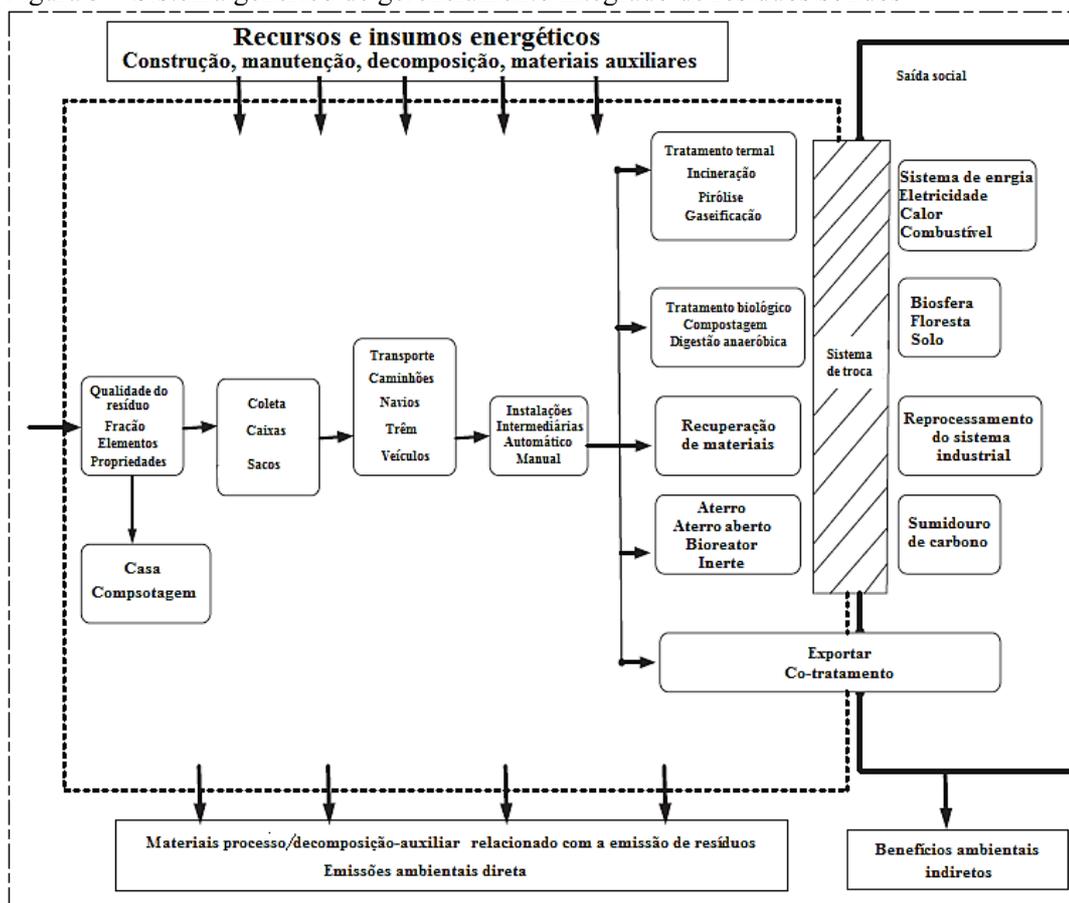
Figura 2 - Fluxo para planejamento e racionalização da gestão de resíduos sólidos urbanos



Fonte: Adaptado de Economopoulos (2012).

Othman *et al.* (2012) apresenta um modelo genérico, porém atual, utilizado nos países desenvolvidos, com a presença de outras formas de tratamento termal como a gaseificação, a pirólise e incineração, além de aproveitamento energético, reciclagem e compostagem (figura 3).

Figura 3 – Sistema genérico de gerenciamento integrado de resíduos sólidos



Fonte: Othman *et al.* (2012).

A partir dos modelos apresentados anteriormente, é apresentado no capítulo seguinte um modelo para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a determinação das principais variáveis presentes no gerenciamento de resíduos sólidos para a proposição de políticas públicas.

## METODOLOGIA

Nesse capítulo é apresentado um modelo de gerenciamento de resíduos sólidos baseado nos modelos anteriormente citados, além da determinação da seleção das principais

variáveis envolvidas no gerenciamento para a proposição de políticas públicas no município de Curitiba.

### *Proposta de modelo de gestão integrada de resíduos sólidos*

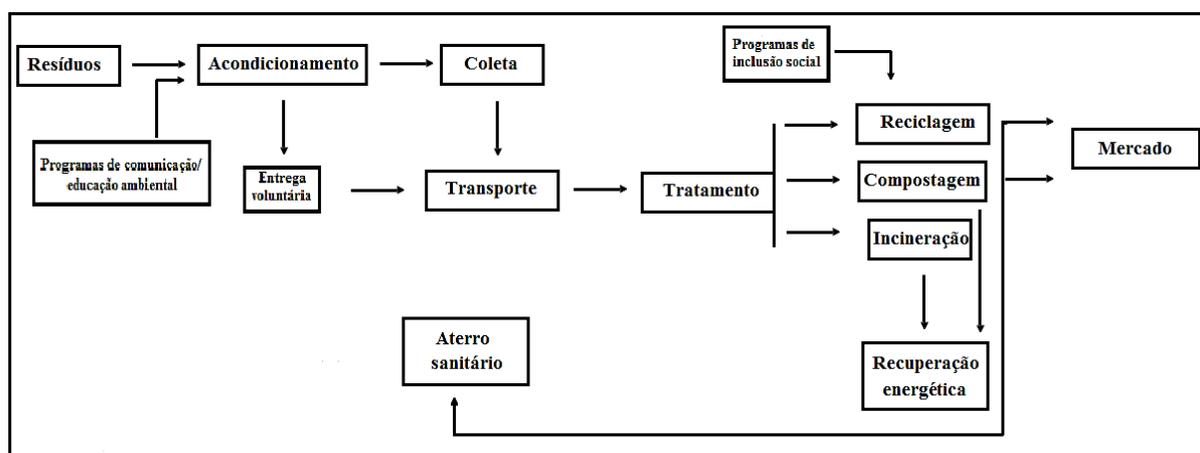
O modelo é constituído com as principais etapas de gestão presentes anteriormente, tem como principal objetivo minimizar os rejeitos depositados no aterro sanitário (figura 4). Para isto, a primeira ação é a redução de resíduos na fonte geradora, associada a programas de educação ambiental. O acondicionamento seletivo, somado a uma coleta diferenciada, também facilitaria o tratamento.

As diversidades de tratamentos ampliam as possibilidades de redução de resíduos que seriam depositados no aterro. Existe também a possibilidade da inclusão social de carrinheiros e recicladores, por meio de programas na etapa de reciclagem, bem como a implantação de associações ou cooperativas.

A reciclagem e a compostagem podem servir como fonte de recursos financeiros, tanto para o município quanto para os associados ou cooperados. A compostagem também pode proporcionar um aproveitamento energético, juntamente com a incineração ou a combustão de resíduos.

Desta forma, seriam depositados nos aterros sanitários as cinzas da combustão ou incineração, além dos rejeitos dos tratamentos de reciclagem e compostagem que podem passar pelo tratamento calorífico antes de chegarem ao destino final.

Figura 4 - Modelo teórico para gestão de resíduos sólidos urbanos baseado nos exemplos apresentados



Fonte: Elaborado pelos autores.

A construção do modelo baseado na literatura possibilitou a seleção de diversas variáveis presentes no gerenciamento dos resíduos sólidos, o que permitiu a determinação das principais variáveis, visto na seção seguinte.

### *Determinação das principais variáveis*

Para responder à questão de pesquisa deste artigo, foi utilizada uma série de procedimentos técnicos. Entre eles, o levantamento, caracterizado pela interrogação direta das pessoas, cujas informações sobre um determinado problema se deseja conhecer, mediante análise das respostas dadas (Gil, 2010).

A pesquisa de levantamento utilizou um questionário predominantemente fechado, com uma série de questões envolvendo a gestão de resíduos sólidos urbanos, em que os pesquisadores selecionados através do currículo Lattes, avaliavam as variáveis previamente selecionadas, por meio de uma escala *Likert*. Para a realização do levantamento das principais variáveis, foram realizadas primeiramente a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental, com o objetivo de construir o questionário, que foi utilizado no levantamento. O levantamento seguiu a metodologia da técnica Delphi, contando com a participação inicial de 120 especialistas, como professores e pesquisadores referentes ao tema e das diversas instituições de ensino superior do país.

A técnica Delphi tornou-se uma ferramenta essencial na área da administração, projeções tecnológicas e na operação de pesquisas. A incorporação de informações subjetivas para pesquisa é uma necessidade crescente, em particular na avaliação de modelos que apresentam problemas complexos presentes na sociedade, como meio ambiente, transportes, saúde, comunicações, economia, educação, sociologia, entre outros (CRESPO, 2007).

Segundo Linstone e Turoff (2002), entre as várias áreas em que o Delphi já foi utilizado e desenvolvido estão: explorar as opções de planejamento urbano e regional, delinear os prós e contras associados a opções políticas possíveis, exposições de prioridades de valores pessoais, objetivos sociais. Para Godet *et al.* (2000), o método pode ser utilizado tanto no domínio da tecnologia, da gestão, da economia como das ciências sociais.

O Delphi é um dos métodos subjetivos de previsão mais confiável, retratando a evolução de situações complexas, por meio da elaboração de estatística de opiniões de especialistas sobre o assunto (CRESPO, 2007). Entre suas principais características estão o anonimato dos participantes que compõem o grupo, garantindo ao participante tranquilidade em defender seus argumentos (SANTOYO, 2012).

Para Linstone e Turoff (2002), o Delphi é um método para estruturar a comunicação em grupo e promover, de modo eficaz, que um grupo de indivíduos, como um todo, lide com um problema complexo. Segundo Godet *et al.* (2000), o objetivo do método é evidenciar as convergências de opinião e destacar consensos sobre o assunto, pela interrogação de peritos, por meio de questionários sucessivos, assim prestando esclarecimentos sobre zonas de incerteza, colaborando na tomada de decisões.

De acordo com Godet *et al.* (2000) e Crespo (2007), o método possui três fases. A primeira é a formulação do questionário, seguido pela seleção dos especialistas e por último o procedimento prático e exploração de resultados.

Para a seleção dos especialistas mais indicados para a pesquisa foi utilizado a metodologia proposta por Linstone e Turoff (2002) e Crespo (2007). Tal metodologia baseia-se na autoavaliação dos especialistas (anexo a), refletindo suas habilidades e fontes que lhes permitam defender os seus critérios, através de um questionário. A competência de cada especialista foi mensurada por meio de seu coeficiente de competição ( $K_{comp}$ ), formado com base no coeficiente de conhecimento ( $K_c$ ) e no coeficiente de argumentação ou raciocínio ( $K_a$ ), utilizando a seguinte expressão:

$$K_{comp} = \frac{1}{2}(K_c + K_a)$$

Sendo  $K_c$  o coeficiente de conhecimento que possui o especialista sobre o assunto analisado, determinado com base em sua própria autoavaliação. Isto faz com que os especialistas avaliem seus conhecimentos sobre o assunto em uma escala de 0 a 10, em que 0 representa que o especialista não tem conhecimento sobre o assunto e 10 significa que tem uma avaliação completa sobre ele. O resultado de seu conhecimento será multiplicado por 0,1 para obter um valor relativo.

$K_a$  é o coeficiente de argumentação ou raciocínio, derivado de informações fornecidas pelo perito sobre o seu grau de influência (alta, média, baixa), que possui de cada uma das fontes indicadas. O valor desta razão corresponde à soma dos critérios obtido com base nos diferentes graus de influência, considerados pelos especialistas para cada um dos critérios, utilizando um quadro padrão, no qual valores são atribuídos a cada grau de influência para cada critério, como mostrado no quadro 1.

Quadro 1 – Parâmetro para a obtenção de coeficiente de argumento (Ka) de especialistas

Fontes de argumentação	Alto	Médio	Baixo
Análise teóricas realizadas	0,3	0,2	0,1
Experiência possuída	0,5	0,4	0,2
Trabalho com autores nacionais	0,05	0,04	0,03
Trabalho com autores internacionais	0,05	0,04	0,03
Conhecimento do estado do problema no Brasil e no exterior	0,05	0,04	0,03
Sua intuição	0,05	0,04	0,03

Fonte: Linstone; Turoff (2002).

O coeficiente de competência dos especialistas foi calculado com base nos dados obtidos no Kc e Ka, definindo, assim, a seguinte escala de interpretação:

Se  $K_{comp} \leq 0,8 < 1,0$  o coeficiente de competição é considerado alto.

Se  $K_{comp} \leq 0,5 < 0,8$  o coeficiente de competição é considerado médio.

Se  $K_{comp} < 0,5$  o coeficiente de competição é considerado baixo.

O envio do questionário para avaliação das principais variáveis foi realizado por meio do endereço eletrônico dos especialistas disposto no currículo Lattes. O questionário foi composto por duas etapas, a primeira referente ao posicionamento do pesquisador quanto à importância de cada variável, em uma escala Likert, com o objetivo de obter informações sobre as principais variáveis e a percepção do entrevistado sobre o planejamento e prospecção nesta área. A segunda questão era aberta, em que o pesquisado podia complementar a gama de variáveis expostas, caso notasse a ausência de alguma delas.

As respostas foram encaminhadas para uma planilha no Google *drive*. A última questão do questionário incluiu novas variáveis, que foram repassadas para os especialistas, para uma nova avaliação. Após esta etapa, as respostas foram agrupadas e classificadas.

A classificação foi feita pela ponderação das respostas dadas, utilizando o cálculo descrito no quadro 2. A ponderação possibilitou agregar todos as cinco possibilidades de respostas, destacando as variáveis mais relevantes.

Quadro 2 – Cálculo para ponderação dos dados

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Escala das respostas</b>	<b>Irrelevante</b>	<b>Ligeiramente relevante</b>	<b>Pouco relevante</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Extremamente relevante</b>
2	<b>Ponderação</b>	0	1	2	3	4
3	<b>Quantidade de respostas selecionas</b>	0 a 14	0 a 14	0 a 14	0 a 14	0 a 14

Fonte: Elaborado pelos autores

Para ponderação dos dados obtidos com base nos resultados dos especialistas, foi realizado o seguinte cálculo, simulando uma planilha de Excel:  $B3*B2+C3*C2+D3*D2+E3*E2+F3*F2= 56$ . Em que os elementos da linha 3 variavam de 0 a 14, sendo 56 o limite deste cálculo.

Antes da determinação das variáveis, foi feito um teste de confiabilidade da escala utilizada no questionário. Para tanto, utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach, uma das ferramentas estatísticas mais difundidas e importantes aplicadas a pesquisas (CORTINA, 1993).

Para medir alfa, considera-se X como sendo uma matriz n x k, que corresponde às respostas quantificadas de um questionário. Cada coluna representa uma questão e cada linha de X representa um sujeito. As respostas quantificadas podem estar em qualquer escala (LEONTITSIS; PAGGE, 2007). De acordo com Leontitsis e Pagge (2007), o coeficiente alfa de Cronbach é mensurado pela equação:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ \frac{\sigma_r^2 - \sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_r^2} \right]$$

Caso o coeficiente seja maior que 0,7, é possível afirmar a confiabilidade da escala (MARTINS, 2006). Para o cálculo do coeficiente foi utilizado o programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Segundo Guimarães (2007), o *software* é utilizado para análise estatística de dados, em um ambiente de fácil manipulação, utilizando-se de menus e janelas de diálogos que possibilitam realizar cálculos complexos e visualizar os resultados de forma simples e autoexplicativas. Para a análise, foram inseridos o conjunto de variáveis e os dados. Em seguida, foi selecionada a opção analisar presente, na parte superior do programa. Depois foi selecionada a opção escala – análise de confiabilidade, selecionando o modelo alfa. Após isto, o programa analisou as respostas: o resultado é demonstrado no quadro 3.

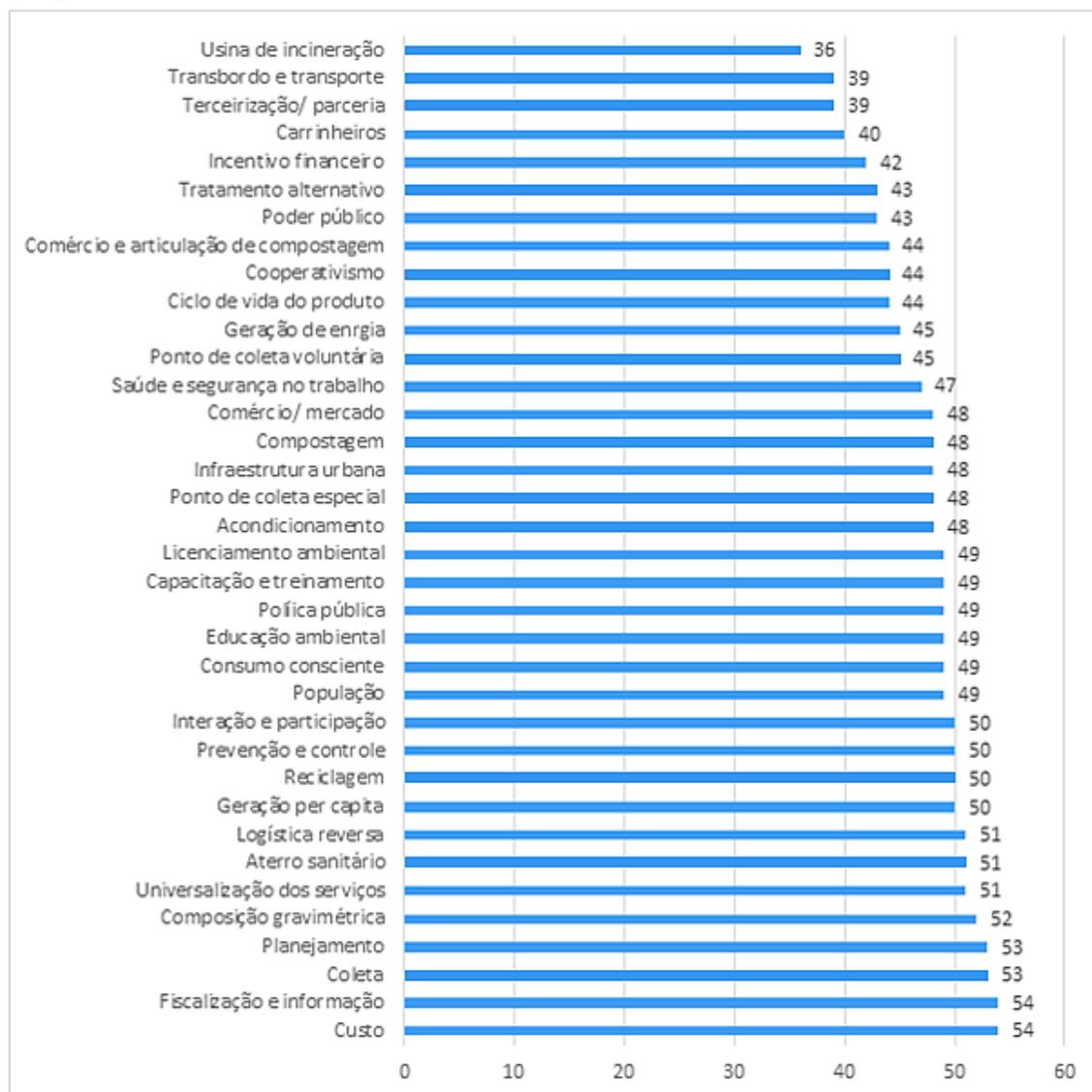
Quadro 3 – Cálculo de confiabilidade

Coeficiente de Cronbach	Número de variáveis
0,922	36

Fonte: Elaborado pelos autores

Todas as variáveis encontradas possuem uma determinada importância dentro do sistema. Logo, o tratamento dos resultados possibilitou demonstrar as principais variáveis por meio de uma classificação, com base nos resultados obtidos pelo questionário. As ponderações das variáveis e a sua classificação é apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Ponderação dos especialistas sobre as variáveis presentes na gestão de resíduos sólidos urbanos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base na identificação das variáveis foi realizado um estudo de caso das políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos da cidade de Curitiba.

## ESTUDO APLICADO AO MUNICÍPIO DE CURITIBA

Nesse capítulo são apresentadas as variáveis que, de forma geral, são aplicadas à gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Curitiba. Em seguida, é feita uma comparação com a presença ou a ausência destas variáveis encontradas nesta pesquisa.

### *Gestão de resíduos sólidos urbanos de Curitiba*

Curitiba, capital do Estado do Paraná, está localizada no centro da região mais industrializada da América do Sul, sendo distribuída em 75 bairros (SECRETARIA..., 2014). Possui uma população de 1.751.907 pessoas (INSTITUTO..., 2014). A capital paranaense é a cidade polo do conjunto de 29 municípios que compõem a Região Metropolitana de Curitiba (RMC): Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiuva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo do Tenente, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Curitiba, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Lapa, Mandirituba, Piên, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quitandinha, Rio Branco do Sul, Rio Negro, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná (PARANÁ, 2013).

Curitiba possui um plano de gestão integrada de resíduos sólidos, alinhado com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esse plano foi construído com a participação da sociedade civil, do poder público e do setor empresarial, presentes na Conferência de Meio Ambiente, realizado em 17 de agosto de 2013, cujo tema central foi a Gestão de Resíduos Sólidos com o enfoque em: produção e consumo sustentável, impactos ambientais, educação ambiental, geração de emprego, trabalho e renda. O objetivo principal foi fomentar a participação da população e demais entidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos. A Conferência, que contou com 171 participantes, dos quais 12 pertenciam ao setor empresarial, 74 da sociedade civil e 85 do poder público, foi organizada pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (Curitiba, 2013).

Com relação ao tratamento e destinação final dos resíduos, Curitiba integra o Consórcio Intermunicipal para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (CONRESOL), criado com o propósito de organizar e efetivar ações para a gestão do sistema de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. A área de abrangência do consórcio corresponde a 9.028,725 km<sup>2</sup>, totalizando vinte e um municípios, com uma população de 3.198.598 habitantes (CURITIBA, 2013).

Os serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos abrangem cem por cento do município. No ano de 2012, a coleta seletiva formal coletou 35.292,85 toneladas de resíduos, enquanto a coleta convencional coletou 490.699 toneladas de resíduos (CURITIBA, 2013).

A coleta e o transporte de resíduos úmidos são divididos em coleta indireta e coleta convencional porta a porta. A coleta dos recicláveis é realizada porta a porta, por meio do Programa denominado Lixo que não é Lixo e em pontos de troca, pelo Programa chamado Câmbio Verde. Conta, ainda, com o apoio da coleta informal, realizada pelos catadores que integram o Programa denominado Ecocidadão (CURITIBA, 2013).

Os resíduos recicláveis são destinados à Unidades de Valorização de Recicláveis – UVR, localizada no Município de Campo Magro, administrada pelo Instituto Pró-Cidadania de Curitiba - IPCC, por meio de convênio firmado com o Município (CURITIBA, 2013).

Atualmente, o IPCC possui 36 unidades de valorização de recicláveis particulares credenciadas, para as quais o excedente de material potencialmente reciclável, oriundo do Lixo que não é Lixo e Câmbio Verde, é encaminhado. Estas unidades realizam a triagem dos resíduos e comercialização com aparistas ou diretamente com a indústria de reciclagem (CURITIBA, 2013).

Além disso, os recicláveis podem ser destinados ao Projeto Reciclagem Inclusão Total – Ecocidadão, que é realizado nos Parques de Recepção de Recicláveis. Estes são espaços dotados de infraestrutura física, administrativa e gerencial para recepção, classificação e venda do material coletado pelos catadores organizados em sistema de associações ou cooperativas dispondo, ainda, de carrinhos elétricos para a coleta dos resíduos recicláveis para alguns membros do projeto. Sob o ponto de vista socioambiental e de saúde, cem por cento dos catadores associados deixaram de levar seu material para sua moradia, reduzindo a proliferação de vetores de doenças (CURITIBA, 2013).

O Município conta também com as coletas de resíduos tóxicos domiciliares, ou seja, de pilhas, baterias, embalagens de inseticida, toner, tinta, cola, solvente, medicamentos vencidos e lâmpadas fluorescentes. Estes materiais são coletados em dias específicos nos terminais de ônibus. Além dos resíduos tóxicos, são coletados também nos terminais óleos de origem animal e vegetal, acondicionados em garrafas PET de dois litros (SECRETARIA..., 2014).

Outros serviços realizados pela prefeitura são a coleta de resíduos vegetais (podas de árvores e limpeza de jardins), coleta de resíduos da construção civil e serviços de limpeza. Entre os serviços de limpeza estão a varrição manual, varrição mecanizada, serviço de roçada e capinação, varrição e lavagem de feiras-livres, lavagem de calçadas, limpeza de rios e o serviço de limpeza mecanizada do Município. Tais ações são realizadas por empresas

contratadas e os resíduos são encaminhados para disposição final em aterros sanitários particulares (CURITIBA, 2013).

Com o fim da disposição dos resíduos no Aterro da Caximba, o município passou a dispor seus resíduos nos aterros sanitários particulares da Essencis Soluções Ambientais SA, situada em Curitiba e da Estre Ambiental SA, situada no Município de Fazenda Rio Grande. A remuneração do serviço de destinação final é feita mensalmente pela quantidade total de resíduos encaminhados para o aterro (CURITIBA, 2013).

### *Comparação da política de gestão de resíduos de Curitiba*

A comparação foi realizada por meio de um quadro, com as trinta e seis variáveis encontradas na pesquisa com a atual situação delas, na atual gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Curitiba. A comparação foi feita de acordo com a presença ou ausência das variáveis encontradas (quadro 4).

Quadro 4 - Comparação da política de gestão de resíduos de Curitiba com as variáveis selecionadas

Variável	Ausente	Presente	Variável	Ausente	Presente
Fiscalização e Informação	X		Geração per capita	X	
Aterro sanitário	X		Manutenção e Prevenção	X	
Custo Coleta Habitante	X		População	X	
Planejamento	X		Consumo Consciente	X	
Reciclagem	X		Política Pública	X	
Coleta	X		Composição gravimétrica	X	
Interação e participação	X		Universalização dos serviços	X	
Logística reversa		X	Capacitação e Treinamento	X	
Ponto de coleta especial	X		Incentivo financeiro	X	
Educação Ambiental	X		Transporte e estação de transferência	X	X
Poder público	X		Ponto de coleta voluntária	X	
Acondicionamento	X		Tratamentos alternativos	X	
Infraestrutura Urbana	X		Terceirização/ Parceria	X	
Saúde e segurança no trabalho	X		Comercialização/ mercado	X	
Compostagem		X	Licença Ambiental	X	
Cooperativismo	X		Usina de Incineração		X
Comércio e articulação do composto gerado		X	Carrinheiros	X	

Ciclo de vida do produto	X		Geração de energia		X
--------------------------	---	--	--------------------	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores.

As variáveis Compostagem; Estação de transbordo; Logística reversa e Geração de energia ou aproveitamento energético atualmente não estão sendo aplicadas ao modelo de gestão de resíduos sólidos de Curitiba, mas são mencionadas nos documentos municipais como ações futuras. Já as variáveis Usina de incineração e Comércio e Articulação do Composto Gerado não foram mencionados nos documentos municipais como ações futuras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou as principais variáveis presentes na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. As principais variáveis foram definidas a partir da opinião de especialistas e servem de apoio para proposição de políticas públicas referentes ao setor.

Com base nas informações alcançadas por meio desta pesquisa, foi realizado um estudo comparativo com a gestão de resíduos realizados no município de Curitiba. A presença das principais variáveis na gestão de resíduos sólidos de Curitiba por si só não garante que a gestão seja a ideal, existe a necessidade de novas pesquisas que avaliem a real situação dos serviços prestados *in situ* para o avanço da gestão no município.

Como o município possui praticamente todas as variáveis estudadas e as que ainda não estão sendo aplicadas estão previstas no planejamento futuro, pesquisas sobre a real situação da gestão de resíduos pode ser verificada segundo a classificação das principais variáveis encontradas no trabalho.

Com relação as variáveis não previstas para o município como a Usina de incineração é uma variável que foi considerada indispensável para uma gestão de resíduos sólidos. Já o Comércio e Articulação do Composto Gerado é uma variável que poderá ser desenvolvida, uma vez desenvolvido as ações referentes a compostagem, prevista no planejamento futuro da cidade.

A proposição das principais variáveis possibilita para as políticas públicas realizarem ações prioritárias nos diversos municípios, caracterizados pelas dificuldades financeiras em aplicar soluções relacionadas ao saneamento básico e ao socioambiental.

## REFERÊNCIAS

ARRETCHE, M. Dossiê agenda de pesquisa em políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 7-9, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v18n51/15981.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

BECK, U. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. 2 ed. São Paulo: 34, 2011.

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. 03 ago. 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.404, 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, 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 da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF. 23 dez. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS\\_Revisao\\_Decreto\\_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657](http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657)>. Acesso em: 03 jun. 2013.

CAPELLA, A. C. N. Perspectivas teóricas sobre o processo de formulação de políticas públicas. In: HOCHMAN, Gilberto (org.). *Políticas públicas no Brasil*. 20. Ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2007.

CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*. v. 78, p. 98-104. 1993.

CURITIBA. Prefeitura Municipal de Curitiba. *Plano Municipal de Saneamento: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos*. Curitiba: 2013. 169p. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/multimedia/00142058.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

CRESPO, T. *Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en la investigación pedagógica*. 1 ed. Lima: San Marcos, 2007.

ECONOMOPOULOS, A. P. Planning Tools and Procedures for Rational Municipal Solid Wastes Management. In: KARAGIANNIDIS, Avraam K. *Waste to Energy: opportunities and challenges for developing and transition economies*. London: Springer, 2012.

FREY, K. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. *Planejamento e Políticas Públicas*, Brasília, n. 21, p. 211-259, jun. 2000

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODET, M. et al. "A caixa de ferramentas" da prospectiva estratégica. Caderno n. 5. Lisboa: Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégia, 2000.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, Jun. 2012.

GUIMARÃES, J. B. de S. *Análise Estatística Utilizando o SPSS: Guia prático de comandos*. Rio de Janeiro: Proac-UFF, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=410690>>. Acesso em: 19 mar. 2014.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estud. av.*, São Paulo, v. 25, n. 71, abr. 2011.

JUCÁ, J. F. T. Prefácio. In: CASTILHOS JUNIOR (Coord). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.

KINGDON, J. W. *Agendas, alternatives, and public policies*. New York: HarperCollins, 1995.

LEONTITSIS, A.; PAGGE, Jenny. A simulation approach on Cronbach's alpha statistical significance. *Mathematics and Computers in Simulation*. v. 73, p. 336-340. 2007.

LINDSTONE, H. A.; TUROFF, Murray. *The Delphi Method: techniques and applications*. EBook. 2002.

LOVELOCK, J. *A Vingança de Gaia*. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006.

MARTINS, G. de A. Sobre Confiabilidade e Validade. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, v. 8, n. 20, p. 1-12, 2006.

MATTOS, J. C. P. *Poluição ambiental por resíduos sólidos em ecossistemas urbanos: estudo de caso do aterro controlado de Rio Branco - AC*. 2006. 150 f. Dissertações (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2006.

MONTEIRO, J. H. P. *et al. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OTHMAN, S. N. *et al.* Review on life cycle assessment of integrated solid waste management in some Asian countries. *Journal of Cleaner Production*, v. 41, p. 251-262, 2012.

PARADA, E. L. Política y política públicas. In: SARAVIA, Enrique; FERRAREZI, Elisabete. *Políticas públicas: coletânea volume I*. Brasília: ENAP, 2006.

PARANÁ. *Secretaria do desenvolvimento urbano: coordenação da região metropolitana de Curitiba. Municípios da RMC*. Disponível em: <<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=89>>. Acesso em 11 jul. 2013.

PUNA, J. F. B.; BAPTISTA, B. dos S. A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos - perspectiva ambiental e económico energética. *Quim. Nova*, Águas de Lindóia, v. 31, n. 3, p. 645-654, 2008.

SANTOYO, A. H. *Bases teórico metodológicas para la valoración económica de bienes y servicios ambientales con base en técnicas de decisión multicriterio*. Estudio de caso: Parque Nacional Viñales, Pinar del Río, República de Cuba. Departamento de Análisis Económico Aplicado. Universidad de Alicante, España. 2012.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE CURITIBA. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/equipe-smma/116>>. Acesso em: 19 mar. 2014.

SILVA, C. L. da; BASSI, N. 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, C. Políticas Públicas: Uma Revisão da Literatura. *Sociologias* (UFRGS), Porto Alegre, v. 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

TEIXEIRA, E. C. *O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade*. Salvador: AATR, 2002.

THOMAS, B.; MCDUGALL, F. International expert group on life cycle assessment for integrated waste management. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, n. 3, p. 321-326, 2005.

TREVISAN, A. P.; VAN BELLEN, H. M. Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 42 n.3, p. 529-50, mai/jun, 2008.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Solid Waste Management: A Local Challenge With Global Impacts*. Washington, p. 1-22, 2002.

VIANA, A. L. Abordagens metodológicas em políticas públicas. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 5-43, 1996.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos. In: CASTILHOS JUNIOR (Coord). *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.

ZURBRÜGG, C. Urban Solid Waste Management in Low-Income Countries of Asia How to Cope with the Garbage Crisis. *Urban Solid Waste Management Review Session*, Durban, p. 1-13, 2003.