



A PROBLEMÁTICA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E SANEAMENTO DA CIDADE DE TERESINA, PIAUÍ

Roselane Moita Pierot¹
José Machado Moita Neto²

INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM/SEDU, 2001), o gerenciamento dos serviços de limpeza urbana nas cidades brasileiras de médio e grande porte tem sido privatizado através da contratação, pelo poder público municipal, de empresas que passam a executar a coleta, a limpeza dos logradouros, o tratamento e a destinação final dos resíduos. Os municípios menores vêm contratando serviços de limpeza urbana, tanto de coleta quanto de limpeza de logradouros com cooperativas/associações ou microempresas.

No Brasil grande quantidade de lixo permanece sem ser coletado, pois em geral as atividades são realizadas em áreas urbanas desenvolvidas, onde os moradores apresentam poder aquisitivo mais elevado. É o que demonstra o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (DMRSU). Além da massa de dados, o diagnóstico apresenta algumas análises, com o objetivo de retratar as características e a situação dos serviços de manejo de resíduos sólidos no ano de 2005.

No Estado do Piauí cinco municípios foram incluídos no diagnóstico por atender as dimensões da amostra exigida pelo sistema, que leva em conta, dentre outros fatores a quantidade de habitantes. O precário serviço de coleta de lixo domiciliar promovido pela

¹ CV: <http://lattes.cnpq.br/8235285203133186>; E-mail: rosepierot@hotmail.com

² CV: <http://lattes.cnpq.br/5047924139977100>; E-mail: jmoita@ufpi.edu.br



administração pública leva a população dos municípios de pequeno porte da zona rural a conviver com a presença de lixo nas ruas, terrenos baldios e com a fumaça produzida pela queima do lixo pela população e a proliferação de doenças diversas.

Teresina, embora capital do Piauí, padece com problemas decorrentes dos resíduos sólidos, relativos à sua geração, tratamento e disposição final. Na ausência de políticas públicas para este setor, a cidade possui um sistema ineficiente de gerenciamento dos seus resíduos.

A pesquisa buscou investigar como estão sendo construídas as várias dimensões do modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Teresina a partir de seus atores sociais e avaliar a contribuição deste modelo no controle da poluição e reaproveitamento pela sociedade.

O artigo está organizado em quatro seções após esta, de caráter introdutório; a seção 1 aborda as diversas dimensões para a análise do desenvolvimento e sustentabilidade das cidades; a seção 2 apresenta o sistema de gerenciamento e tratamento integrado de resíduos sólidos; a seção 3 traz a situação do sistema em Teresina; a seção 4 as considerações finais.

AS DIVERSAS DIMENSÕES PARA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE DAS CIDADES

Dimensão Político Institucional

Segundo Frey (2001), as concepções de planejamento, regulação e participação democrática são fundamentais para se implantar uma gestão local sustentável. A maioria das teorias que propõe a sustentabilidade do desenvolvimento necessita de investigações que aprofundem a dimensão político-democrática e representa um dos mais importantes fatores limitadores da implantação de estratégias de desenvolvimento sustentável.

É considerado como um dos problemas ambientais em escala global, a produção dos resíduos sólidos urbanos e o seu destino final. Proporcionado pelo descompasso que o consumismo exacerbado produz na sociedade gera o desperdício e a grande produção de





resíduos. Neste sentido, acredita-se que “a degradação ambiental manifesta-se como sintoma de uma crise de civilização, marcada pelo modelo de modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza” (LEFF, 2002, p. 17).

A compreensão do papel regulador do Estado nas diversas dimensões das políticas públicas faz-se fundamental na análise da dimensão político-institucional do desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, a Agenda 21 Brasileira, concluída em julho de 2002, contém algumas indicações interessantes a respeito da dimensão política da sustentabilidade que ressalta a necessidade da participação democrática para exercício do poder de gestão:

O planejamento governamental deve ser um processo de negociação permanente entre o Estado e as instituições da sociedade (...) negociar é assumir as diferenças e reconhecer nos conflitos de interesse a essência da experiência e dos compromissos democráticos. As lutas, os conflitos e as dissidências são formas pelas quais a liberdade se converte em liberdades públicas concretas. Desse modo, o compromisso democrático impõe a todas as etapas do processo de planejamento o fortalecimento de estruturas participativas e a negação de procedimentos autoritários, que inibem a criatividade e o espírito crítico (BRASIL, 2004, p.12).

O diálogo entre comunidade e o Estado em espaços democráticos de exercício do poder de gestão promove o compartilhamento das questões ambientais necessárias a compreensão da sua complexidade, bem como a criação de espaços de decisão quanto às políticas públicas a serem adotadas.

O meio ambiente está vulnerável a riscos e danos que vão de catástrofes naturais às ocasionadas pela atividade antrópica que podem gerar problemas em esfera global. Assim, importante se faz a criação de estruturas governamentais que se voltem para a regulação e fiscalização das atividades causadoras de danos ambientais.

A intervenção estatal, bem como a soberania dos Estados tem sofrido alterações ao longo dos tempos. Dentre os motivos que ocasionaram essa mudança tem-se o fenômeno chamado globalização e dos seus efeitos mais marcantes podem ser citados a mundialização





do capital e a transnacionalização dos Estados (FLORIANI, 2008).

De um modo geral, as ações dos Estados no mundo ainda são recentes e estão sofrendo muitos ajustes. As legislações e normas ambientais vêm se tornando cada vez mais restritivas. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 ganhou o Capítulo VI, artigo 225 que trata exclusivamente sobre o meio ambiente. O artigo dispõe sobre o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e estabelece as incumbências do Poder Público para garantir esse direito e dentre estas a de promover a Educação Ambiental (EA).

O arcabouço legal federal na área dos resíduos sólidos se encontra distribuído em leis, projetos, decretos, portarias e resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Nos últimos anos, o CONAMA vem editando resoluções que fazem referência a coleta e tratamento de resíduos sólidos da construção civil, pilhas e baterias, pneumáticos e lâmpadas de mercúrio e construção de aterros sanitários, estabelecendo obrigações diversas a sociedade. Contudo, as resoluções não possuem força de lei e, portanto não podem atribuir obrigações. A lei, no ordenamento jurídico nacional, é o único instrumento capaz de criar obrigações para a sociedade (CF/1988, art.5º).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 sancionada em 2 de agosto de 2010, após quase vinte anos de tramitação no Congresso Nacional, representa um marco na legislação sobre o assunto no Brasil.

A lei incentiva (art.8º, parágrafo XIX) a adoção de consórcio entre os entes federativos; estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana deve implantar sistemas de coleta seletiva (art. 6º), bem como o responsabiliza quanto a adoção de procedimentos para fomentar o reaproveitamento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis e da responsabilidade de dar disposição final para os resíduos do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (art.36).

A referida lei também institui em seu Capítulo III seção II a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre o poder público e os geradores de resíduos. Como também obriga a outros tipos de geradores a implantarem sistemas de logística reversa para os seus produtos (art. 33).





Para os geradores de resíduos dos serviços de saúde, de mineração, industriais, dos serviços de saneamento básico, da construção civil, agrossilvopastoril, dos serviços de transportes e de alguns estabelecimentos comerciais fica a obrigação de elaborar o plano de gerenciamento dos resíduos sólidos (Lei nº 12.305, artigo 20).

Dimensão Técnicoecológica

O modelo de gestão dos resíduos sólidos propostos para as cidades brasileiras, segundo o Instituto Brasileiro de Administração Pública (IBAM), deve ocorrer de forma integrada e procura atender a preocupação da população a cerca das questões inerentes aos aspectos sanitários, sociais, de comunicação e ambientais.

A dimensão técnicoecológica evidencia o paradoxo existente no modelo de desenvolvimento vigente, e aponta as imposições socioeconômicas e ambientais que este modelo traz para as decisões técnicas e para os impactos ambientais.

Quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, segundo a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em três categorias: Classe I ou Perigosos, Classe II ou Não inertes e Classe III ou Inertes.

Classe I ou perigosos possuem substancial periculosidade ao ambiente, letalidade, não degradabilidade e efeitos adversos, podendo ser inflamáveis, corrosivos, reagentes, tóxicos ou patogênicos. Os resíduos da Classe II ou não inertes são os que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduo Classe I ou na Classe III. Já a denominada Classe III, ou inertes são aqueles que, por suas características não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados (SEDU/IBAM, 2001).

O processo recomendado para a disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos é o aterro. Existem dois tipos: o aterro sanitário e o aterro controlado.





Aterro sanitário é a forma mais adequada de disposição de resíduos urbanos no solo, através de confinamentos em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais (ABNT-NBR-10703/89).

A implantação de um aterro sanitário deve ser precedida do processo de seleção da área, licenciamento e projeto executivo. Os critérios para seleção da área devem atender aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT (NBR 10.157), pela legislação federal, estadual e municipal, bem como pelos critérios econômico-financeiros e políticos sociais.

Segundo SEDU/IBAM (2001) as áreas para implantação de aterros sanitários localizam-se numa região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental, não podem se situar a menos de 200 metros de corpos de água relevantes, tais como, rios, lagos, lagoas e oceano. Também não poderão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo de água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual. Não devem se situar a menos de mil metros de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes, bem como de aeroportos e aeródromos.

É recomendável pelo Manual de Gerenciamento Integrado de RSU que as novas áreas de aterro sanitário tenham, no mínimo, cinco anos de vida útil. E que o solo do terreno selecionado tenha certa impermeabilidade natural, com o objetivo de reduzir as possibilidades de contaminação do aquífero. As áreas selecionadas devem ter características argilosas e jamais deverão ser arenosas.

Devem ser adotados procedimentos técnicos operacionais nos aterros sanitários tais como a drenagem e o tratamento do chorume e do gás gerado durante a decomposição do lixo, para evitar a poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas.

Outro tipo de aterro aceito pela legislação é o aterro controlado que é um processo de aterramento, onde os resíduos recebem uma cobertura diária de material inerte, sem promover o tratamento do chorume e a queima do biogás.





Contudo, conforme evidenciam dados divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2005), ainda persiste no Brasil a existência de vazadouros a céu aberto ou lixão. A diferença entre um aterro controlado e um lixão é que, no primeiro a disposição final de resíduos no solo possui algum controle. No segundo, há uma simples descarga de material no solo, sem nenhum critério técnico e sem qualquer tratamento prévio.

Dimensão socioeconômica e educacional cultural

A concepção de gestão integrada dos resíduos sólidos provém da ideia de um desenvolvimento que procura conciliar interesse econômico e social, onde a dimensão econômica retrata a importância da participação da população no processo de cobrança sobre o poder público na cobertura eficiente da coleta de lixo nas cidades, o que em geral ocorre nas zonas urbanas.

A dimensão social evidencia a realidade dos excluídos que vivem da catação do lixo nas ruas, vazadouros, aterros e lixões. A coleta informal, realizada pelos catadores de rua, reúne parte da população de baixo poder aquisitivo em torno de uma atividade que é desenvolvida, muitas vezes, em condições insalubres, sem gerar qualquer perspectiva de mudança ou ascensão social (REIGOTA, 2007).

No Brasil existem várias associações e cooperativas de catadores nas principais zonas metropolitanas do país, com a finalidade de organizar a população de baixa renda de maneira a eliminar ou facilitar suas negociações com os atravessadores e com as empresas que compram lixo. Esta também foi uma solução que algumas prefeituras utilizaram para diminuir os custos com a implantação e manutenção da coleta seletiva.

As iniciativas de combate à exclusão tem-se mostrado ineficiente, principalmente quando o peso quantitativo dessa categoria social é grande. Muitas famílias em todo o Brasil ainda vivem coletando lixo nas ruas e no aterro sanitário em condição de total insalubridade. Portanto, estas iniciativas devem ser revistas, pois realimentam o mito da geração de renda através da “indústria da reciclagem” e retroalimentam a exclusão social daqueles que vivem





a margem do processo civilizatório da sociedade moderna (REIGOTA, 2007).

A dimensão educacional cultural revela a importante conotação que a educação ambiental tem como instrumento de transformação social. No Brasil, a Lei nº 9.795 de 27/04/99, dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).

A educação ambiental torna viável uma atuação antrópica capaz de promover o desenvolvimento integral dos seres humanos numa sociedade mais justa para todos. Como bem preconiza Phillip Jr. *et al*(2005, p. 06), “[...] a educação ambiental prepara para o exercício da cidadania por meio da participação ativa individual e coletiva, considerando os processos socioeconômicos, políticos e culturais que a influenciam”.

Desta forma, qualquer ação do poder público no sentido de tentar solucionar os problemas gerados neste contexto, deve contar com o envolvimento e comprometimento dos atores sociais. Qualquer iniciativa para implantação e organização do sistema de tratamento dos resíduos deve ser iniciada por uma ampla campanha de educação ambiental, principalmente, se a iniciativa for para a implantação da coleta seletiva.

A educação ambiental pode ser desenvolvida através da educação formal nas escolas e universidades e pela educação informal em ambientes públicos, nas comunidades, nas empresas e repartições públicas. A escola ao promover o debate, implantar a coleta seletiva interna e levar seus alunos para visitarem os galpões de triagem e/ou as associações de catadores acaba por proporcioná-los um choque que leva a uma mudança de comportamento exatamente por perceberem que aquela quantidade de lixo produzida é o reflexo do seu consumo (ZANETI, 2003).

O SISTEMA DE GERENCIAMENTO E TRATAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Constituição Federal de 1988 em seu artigo 30 incisos I e IV no Brasil a competência sobre a gestão dos resíduos sólidos produzidos em seu território é do município, com exceção dos resíduos





gerados pela atividade industrial. Assim, é o município que emite as licenças para a realização de construções e o alvará de localização para o funcionamento de qualquer atividade, documentos indispensáveis para a localização da construção, instalação, ampliação e operação de qualquer negócio.

A Resolução CONAMA nº06, de 15/06/1988, determina que a disposição final dos resíduos provenientes das atividades industriais não é responsabilidade do poder público municipal, prevalecendo o princípio do “poluidor pagador”. A intervenção do Estado se faz através dos órgãos de controle ambiental que devem exigir dos agentes poluidores geradores de resíduos perigosos classificados nas classes I e II, fiscalização quanto ao manuseio, estocagem, transporte e destinação final adequados. Os municípios podem e devem agir de forma suplementar na fiscalização da atuação das empresas poluidoras, seja através da proibição de implantação, seja através da cassação do alvará de localização.

De acordo com o IBAM/SEDU (2001), o serviço de limpeza urbana promovidos pelos municípios é em geral remunerado, total ou parcialmente, através de uma “taxa” cobrada na mesma guia do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) que possui como base de cálculo a área construída do terreno. Essa taxa foi considerada pelo Supremo Tribunal Federal como inconstitucional pelo motivo de que não pode haver mais de um tributo com a mesma base de cálculo. Sendo assim, a solução para alguns municípios é a cobrança em carnê em separado do IPTU e/ou complementação de aporte financeiro para a sustentabilidade financeira do serviço.

O sistema de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos representa a reunião de esforços do poder público e da própria população no controle da poluição da cidade e manutenção da qualidade de vida do homem.

Gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo (...) (IBAM/ SEDU, 2001, p. 19)

A estruturação do modelo engloba cinco elementos: 1) sanitário





que envolve questões pertinentes a manutenção da saúde humana; 2) social gerando emprego para a população desfavorecida, 3) comunicação que gera a participação da população na gestão municipal, 4) aspectos ambientais que procura preservar águas e solos, 5) critérios econômicos visando minimizar os custos da atividade.

O gerenciamento integrado requer investimentos em instalações, equipamentos, pessoal, tecnologia e uma ampla campanha de educação ambiental que deve ser promovido não somente pelo poder público, mas por todos os atores sociais envolvidos neste gerenciamento.

A recomendação do Manual de Gerenciamento Integrado de RSU produzido pelo IBAM (2001) para treinamento e capacitação dos municípios é que para elaboração do Plano Local de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (PLGRSU), os gestores públicos devem observar quais os arranjos institucionais são necessários ao gerenciamento adequado dos serviços de limpeza pública, quais são as orientações para elaboração de planos de operação e manutenção abrangendo a coleta e serviços congêneres, e ainda quais as orientações para a elaboração de planos de tratamento e/ou destinação final dos resíduos sólidos.

Enfim, para decidir sobre o sistema de gestão dos RSU é necessário conhecer as características dos resíduos produzidos pela cidade, estimar a projeção da quantidade produzida, verificar os tipos de acondicionamento adequados aos tipos de resíduos, a coleta e transportes apropriados para o traslado, como será realizada a limpeza de logradouros públicos, como será realizada a recuperação dos recicláveis, e definir que tratamento e qual a disposição final são apropriados aos tipos de resíduos.

Tomando por base os exemplos de sistema de gerenciamento integrado em funcionamento em outros municípios brasileiros, destacam-se como principais projetos que fazem parte da gestão integrada desenvolvido pelas prefeituras as seguintes: Coleta seletiva, Unidades de triagem e Galpões de reciclagem; Unidades de triagem e Compostagem; Resíduos industriais; Resíduos de Serviços de Saúde; Suinocultura; Centrais de Reaproveitamento de Podas; Aterros de Inertes e Aterros Sanitários (REICHERT, 1999).





O GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE TERESINA

Teresina: resgate histórico do sistema de limpeza pública

A cidade de Teresina está localizada na mesorregião do centro-norte piauiense e possui uma área de 1.755,698 km². A população que reside do município cresceu à taxa média de 2% ao ano na última década, alcançando uma população de 814.439 habitantes e densidade demográfica de 444,2hab/km², sendo 95% com domicílio na zona urbana (IBGE, 2010).

A economia do município de Teresina está concentrada no setor terciário, que compreende as atividades do governo, comércio e de prestação de serviços, o setor secundário é inexpressivo, porém a ampliação do setor de construção civil é observada e tem gerado novos postos de trabalhos para a população da capital. Esta pequena diversificação econômica pode ser considerada um ponto fraco do município, já que as atividades industriais e agrícolas modernas geram demanda e renda.

Em 2001, foi criada pela Lei Complementar nº 112, de 19 de setembro, a “Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina”, abrangendo 13 (treze) municípios, com o objetivo de articular as ações do poder público na área. A região é formada pelos municípios que compõem a microrregião de Teresina, acrescido do município de Timon, do vizinho Estado do Maranhão, cuja sede forma uma conurbação com a cidade de Teresina.

O Decreto nº. 4.367 de 2002 que regulamenta a Lei Complementar nº. 112 cria a Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina para efeitos de articulação da ação administrativa da União, dos Estados do Piauí e do Maranhão. São considerados de interesse da Região Integrada os serviços públicos comuns aos Estados do Piauí e do Maranhão e aos municípios que o compõem, dentre outros àqueles relacionados ao saneamento básico, em especial o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgoto e o serviço de limpeza pública.

O serviço de limpeza pública da cidade de Teresina está privatizado desde agosto de 1992. A empresa contratada a época, a Enterpa Engenharia Ambiental S.A, era responsável por oitenta por cento da coleta de lixo domiciliar e cem por cento dos resíduos de





saúde. Em 2004 a empresa Qualix Ambiental Ltda foi contratada para realizar o mesmo serviço e hoje efetua cem por cento da coleta de lixo domiciliar urbano, incluindo as coletas especiais, hospitalares, coleta de penas e vísceras, capina e varrição, transbordos, áreas verdes, galerias, bueiros, lagoas e limpeza de cemitérios.

Descentralização administrativa

A atual estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Teresina (PMT) foi implantada no ano de 2001, onde o sistema de gestão dos resíduos da cidade passou a ser executada de forma descentralizada pelas Superintendências de Desenvolvimento Urbano (SDU) que estão divididas por regiões da cidade, sendo, portanto, em número de quatro abrangendo as regiões leste (SDUL), sudeste (SDUSD), sul (SDUS) e centro norte (SDUCN).

Cada unidade de gerência, além de atender as regiões da cidade planeja, fiscaliza e em alguns casos, executa atividades específicas, acolhendo as demandas das regiões onde estão localizadas. Por exemplo, a SDUS é responsável pela administração do aterro da cidade, a SDUCN pela limpeza de fossas e manutenção de outras atividades inerentes à conservação e manutenção da limpeza pública.

A gestão dos RSU é planejada pelas SDU's e executada pela Qualix Ambiental Ltda. E, além de ocorrer de forma descentralizada não foi precedida da elaboração de um Plano Local de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (PLGRSU) adequado às especificidades da cidade de Teresina. Tanto a Qualix quanto à SDUS, responsável pela administração do aterro, não possuem registros de estudos atualizados sobre as características físicas, químicas e biológicas dos resíduos produzidos pela cidade. Tal estudo é imprescindível à elaboração de um sistema de gerenciamento e tratamento de RSU que atinja os seus objetivos precípuos.

O fracasso da coleta seletiva

Em relação aos programas e projetos observados nos exemplos de sistema de gerenciamento integrado em funcionamento em outros municípios brasileiros, a PMT anunciou em 2006 a implantação da coleta seletiva em alguns bairros da cidade. Quatro meses antes de sua consecução foi lançada uma campanha que objetivava divulgar e





conscientizar a população sobre a importância da coleta seletiva para a cidade. O programa de coleta seletiva apresentado foi o do tipo remoção porta-a-porta que consistia na coleta dos materiais recicláveis gerados pelos domicílios, semelhante à da coleta regular. As áreas de testes escolhidas foram os bairros Ilhotas, Jóquei e Dirceu. Tais áreas funcionaram como áreas de testes, onde foram experimentadas metodologias, frequências, horários e equipamentos. Nos dias e horários determinados, o lixo deveria ser depositado na frente dos domicílios, para que então, fossem removidos pelos veículos de coleta.

Contudo, a PMT não obteve êxito com a implantação da coleta seletiva nas áreas de testes, na medida em que não houve adesão da população no sentido de promover a segregação dos resíduos para a coleta e o programa foi suspenso.

Conforme dados coletados em entrevistas nas SDUs e na Qualix Ambiental Ltda atestou-se que a interrupção do programa logo após a sua implantação ocorreu não somente pela não adesão das comunidades localizadas nas áreas de testes, mas também pelo despreparo da PMT que organizou a implantação do programa desprovida das informações técnicas básicas necessárias. Ao serem interrogados sobre o conhecimento da composição dos resíduos da cidade, os técnicos responderam que a última análise que havia sido feita sobre os resíduos ocorreu no ano de 1986, há mais de vinte anos. Certamente, os hábitos da população de Teresina, bem como o seu perfil socioeconômico devem ter sofrido alterações que modificaram os tipos de materiais que entram em sua constituição e em que percentual ocorrem.

A composição dos resíduos depende de uma gama de fatores, como hábitos alimentares, tradições culturais e estilo de vida. Uma pesquisa realizada na Índia mostra a mudança na composição dos RSU num intervalo de vinte e cinco anos. Os dados revelam que neste intervalo, o aumento no descarte de vidro aumentou na proporção de 425%, metais em 280%, papel em 41, 46% e plástico em 457% (GUPTA, 1998).

Desta forma, sem a caracterização quantitativa dos resíduos não é possível concluir sobre a viabilidade da implantação da coleta diferenciada dos produtos recicláveis, bem como, definir as dimensões das instalações necessárias, a equipe de trabalho e os equipamentos





envolvidos, além de estimar as receitas e despesas decorrentes da implantação do programa.

Descontrole gerencial

Ao contrário do que se verifica nos municípios em que o sistema ocorre de maneira integrada, em Teresina os atores sociais envolvidos no sistema de gestão dos RSU, identificados no estudo de campo, desenvolvem suas atividades de forma isolada. O próprio poder público, representado pelos funcionários das SDU's discorda da sistemática adotada e avaliam-se incapazes de gerir de forma eficaz o controle da limpeza urbana da cidade por falta de autonomia. Sem um plano executivo que conduza a criação de projetos e programas voltados ao reaproveitamento de resíduos, programas estes, mantidos e incentivados pela prefeitura, os demais atores sociais passam a desenvolver suas atividades de forma isolada e de cunho estritamente comercial, sem a preocupação com a questão ambiental.

A atuação descentralizada dificulta a organização técnica e fiscalização do programa. O corpo técnico-administrativo municipal, conforme descrito na Agenda 2015, elaborada pela própria PMT, encontra-se despreparado e sem a qualificação necessária para exercer o papel de articulação e negociação, com visão integrada dos projetos e ações de todos os atores sociais envolvidos no gerenciamento dos resíduos.

Teresina, assim como na grande maioria dos municípios, sobretudo os de pequeno e médio porte, não possui pessoal técnico qualificado para planejar, monitorar e avaliar os serviços e implantar sistema de custos e de cobrança pelos serviços (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

O local escolhido em Teresina para a separação ou triagem dos resíduos foi um terreno dentro do aterro controlado que na verdade apresenta características próprias de lixão. O processo de triagem é feito manualmente por catadores independentes, moradores da região circunvizinha ao aterro.

Em janeiro de 2007 foi publicada a Lei Complementar que deu nova redação ao Código Municipal de Posturas do município, trata-se da LC nº 3.610 de 11 de janeiro de 2007 que contém medidas de política administrativa de competência do município em matéria de higiene e





ordem pública, costumes locais, bem como de funcionamento dos estabelecimentos industriais, comerciais e prestadores de serviços, ordenando as necessárias relações entre o poder público local e os municípios, visando disciplinar o exercício dos direitos individuais para o bem-estar geral. Contudo, mesmo com redação recente, não contempla em seu texto regramento algum quanto a coleta seletiva na cidade, o que denota a ausência de perspectiva de implantação em Teresina, deste serviço de grande valor ambiental.

Problema socioambiental

O aterro sanitário é o local que recebe os rejeitos da coleta não aproveitados, fazendo sua compactação para reduzir o impacto ambiental. Adota modernas técnicas de engenharia sanitária ambiental, com dupla impermeabilização da base com argila e geomembrana de polietileno de alta densidade; cobertura diária dos resíduos; plantio de grama; tratamento do lixiviado conjuntamente com o esgoto doméstico em estação de tratamento de esgotos (REICHERT, 1999).

A capital do Piauí possui apenas um aterro encravado numa área de cinquenta hectares localizado no KM 7 da rodovia BR – 316. Segundo estimativa da prefeitura possui capacidade para operação nos próximos vinte anos. Denominado pela PMT de aterro controlado recebe todos os tipos de resíduos urbanos, o que faz do sistema de tratamento de efluentes líquidos ineficaz. Sem um sistema de coleta seletiva do lixo na cidade, a presença de lixo descoberto e de animais, a ausência de um sistema de tratamento de efluentes gasosos e de resíduos diferenciados, como por exemplo, os resíduos de serviços de saúde (RSS), tornam o aterro muito próximo a um lixão.

Embora existam segmentos que trabalhem para a manutenção da comercialização de recicláveis para indústrias localizadas fora do Estado, a atuação de catadores informais e unidades de triagem a atividade está longe de atuar eficazmente no controle da poluição vez que representa apenas 1,62% dos seus resíduos totais. O contato dos resíduos com material orgânico prejudica a comercialização de recicláveis pela inexistência da coleta seletiva que garante a separação ainda nos domicílios.

Conforme os dados da pesquisa, no ano de 2007 a geração de lixo per capita na cidade foi de 207,22 kg/hab e estima-se para 2008





uma produção aproximada de 164.720.346 Kg somente de lixo domiciliar. Este volume de resíduo necessita de sistemas adequados de coleta, tratamento e disposição final.

Outro problema, comum aos centros urbanos, é a presença de catadores de lixo dentro do aterro. A organização de catadores nos lixões depende, dentre outros fatores, da quantidade de resíduos gerados no município; das ações do poder público no processo de coleta, transporte e disposição final dos resíduos nos aterros (GONÇALVES, 2005). No aterro controlado de Teresina o trabalho dos catadores de lixo proporciona riscos de contaminação pelo manuseio de material proveniente da coleta dos RSS, vez que são misturados aos resíduos da coleta domiciliar.

Em janeiro de 2009, constatou-se que algumas mudanças estavam sendo implantadas no aterro tais como, a impermeabilização de uma pequena área do aterro; a cobertura do lixo; plantio de grama; construção de vala específica para acondicionamento do RSS; e construção de tubulação para aproveitamento do biogás. Contudo, uma questão continua em negociação entre a Qualix Ambiental e Prefeitura, a retirada do aterro do acondicionamento dos dejetos provenientes das fossas sépticas da cidade.

O governo do Estado através da Empresa de Águas e Esgotos do Piauí S/A (AGESPISA), em dezembro de 2010, diz não ter condições de assumir de imediato a responsabilidade do tratamento deste tipo de rejeito, porquanto se encontra estacionado o projeto de ampliação do aterro com a construção da estação de tratamento do lixiviado.

OS ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS NO SISTEMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE TERESINA

O poder público

A gestão dos resíduos sólidos consiste numa proposta da PMT e é gerenciado pelas Superintendências de Desenvolvimento Urbano - SDU's. Cada unidade de gerência, além de atender as regiões da cidade executa e fiscaliza atividades específicas, acolhendo as demandas onde estão localizadas. Por exemplo, a SDU sul é responsável pela administração do aterro controlado da cidade, a SDU centro norte





pela limpeza de fossas e manutenção de outras atividades inerentes a conservação e manutenção da limpeza pública.

A coleta de resíduos urbanos da cidade de Teresina é realizada pela empresa Qualix Ambiental Ltda por meio de contratos de concessão de serviços firmados com a PMT. Em 2004, a Qualix Ambiental iniciou as atividades em Teresina com um contrato para recolhimento dos resíduos urbanos e em 2007 foi celebrado novo convênio que introduziu as atividades de limpeza, capina e varrição.

Em 2009 a empresa estava responsável por toda coleta de resíduos domiciliares urbanos, incluindo as coletas especiais, hospitalares, coleta de penas e de vísceras, capina e varrição, transbordos, áreas verdes, galerias, bueiros, lagoas e limpeza de cemitérios. O sistema de coleta opera com uma frota aproximada de 20 caminhões compactadores para o transporte dos resíduos coletados. O serviço de coleta de resíduos domiciliares da zona rural é realizado pela Superintendência de Desenvolvimento Rural (SDR) da prefeitura.

A coleta de penas e vísceras foi implantada em 1997 em função dos urubus estarem prejudicando o funcionamento do aeroporto Senador Petrônio Portela localizado no bairro Aeroporto na zona norte da cidade. A partir de então, um caminhão coletador especial passou a recolher os resíduos produzidos por pequenos abatedouros. O serviço inicialmente era efetuado pela SDU centro norte e desde 2004 é realizada pela empresa Qualix Serviços Ambientais Ltda.

O serviço de limpeza de fossas foi implantado pela Prefeitura Municipal no ano de 1993 objetivando atender aos cidadãos de baixo poder aquisitivo. Os resíduos coletados eram levados para o aterro controlado onde eram depositados em uma lagoa de estabilização. Com a criação das SDU's o serviço de limpeza de fossa deixou de ser realizada pela PMT passando a ser realizada por empresas privadas contratadas pela população.

Os serviços de capina e varrição de vias e área verde, limpeza de pontes, cemitérios, lagoas, bueiros e galerias são realizados pelas SDU's em parceria com a Qualix. A gerência de serviços urbanos elabora um planejamento em função da necessidade de cada bairro e repassa a empresa Qualix para execução. De acordo com a SDU centro norte são recolhidos 780 toneladas mês deste tipo de resíduo somente nesta região da cidade.





O serviço de coleta de animal tem como objetivo atender a comunidade quando há a ocorrência de animal morto em vias públicas. A solicitação do serviço é feita por telefone e os animais recolhidos são levados para o aterro.

A coleta dos resíduos de construção (entulhos) foi iniciada em novembro de 1999 através de uma concessão da prefeitura, inicialmente com a empresa Disk Entulho, posteriormente Tirentulho e Papa Entulho. Atualmente são coletados por empresas contratadas pelos construtores e transportados diretamente ao aterro controlado ou então dispostos em locais (área de transbordo) estabelecidos pelas Superintendências de Desenvolvimento Urbano (SDU's).

Os resíduos de serviços de saúde são coletados nos estabelecimentos, que segundo a PMT (2008) são em número de cento e treze, e encaminhados para disposição final sem tratamento prévio. O sistema de disposição final de resíduos ocorre de forma precária não atendendo aos padrões sanitários de referência, ocorrendo no aterro.

O aterro existente na cidade está encravado numa área de cinquenta hectares localizado no Km 7 da rodovia BR - 316. Segundo estimativa da prefeitura possui capacidade para operação nos próximos vinte anos. Apresenta-se em condições razoáveis de operação, com células de expansão, lagoa de chorume, balança para pesagem e uma unidade de triagem de resíduos sólidos administrado pela SDU sul. O local possui mau cheiro, presença de lixo descoberto, ausência de sistema de tratamento de efluentes líquidos eficaz, gases e resíduos diferenciados e proliferação de animais, portanto, percebe-se que o mesmo não atende as especificações de aterro sanitário controlado, aproximando-se de um lixão.

É perceptível o crescimento da urbanização nas áreas próximas do aterro, o que traz problemas com a população circunvinha. Existem cerca de 150 (cento e cinquenta) pessoas, realizando a coleta de resíduos em condições insalubres, sem acompanhamento e fiscalização dos órgãos competentes.

No contrato de prestação de serviço entre Qualix Ambiental Ltda e a PMT existe uma projeção para estudo, criação e implantação de um Aterro sanitário controlado e em conformidade com as especificações técnicas, econômicas e ambientais com prazo estabelecido. Para tanto, será utilizado uma área preservada de vinte





hectares localizada nas imediações do aterro controlado de Teresina para sua instalação.

Os depósitos de triagem

Os depósitos de triagem, unidades de triagem ou ainda denominados galpões de reciclagem pelos populares são os locais que recebem os resíduos da coleta efetuada pelos catadores informais, cooperados e por atravessadores proprietários de pequenos depósitos de sucatas. Nestas unidades os trabalhadores fazem a separação, classificação, prensagem, e em alguns casos beneficiamento de certos materiais para a venda. Estes trabalhadores não possuem vínculo empregatício com a prefeitura, pois atuam como autônomos e tiram seu sustento exclusivamente da venda dos materiais recicláveis para as indústrias de reciclagem situadas nos Estados do Maranhão, Ceará, Paraíba e Bahia.

Os depósitos em geral são construções simples sem divisórias ou compartimentos. Estão distribuídos em pontos estratégicos no município de Teresina, a saber: a) no centro da cidade onde se encontra o maior e mais antigo centro comercial varejista e atacadista da cidade, com grande atuação de vendedores ambulantes (camelôs) e concentração de gráficas; b) na zona centro-norte, na região do bairro Mafuá pela ocorrência de ambulantes, estabelecimentos comerciais e do Mercado do Mafuá que comercializa grande diversidade de produtos, dentre eles frutas, verduras, legumes e carnes; c) na zona centro-sul no bairro Vermelha e; d) na zona sul da cidade nas proximidades do aterro municipal.

Todos estes bairros possuem atividades comerciais que atraem os catadores informais para a coleta de uma quantidade significativa de resíduos por eles produzidos, como caixas de papelão, papel branco e colorido (misto), isopor, plástico filme e latas de alumínio, ferro, garrafas pet e cadeiras de plástico, abastecendo assim, os depósitos de triagem da cidade.

Os depósitos ou unidades de triagem (UT) localizadas na zona centro têm como principais fornecedores de resíduos sólidos os catadores informais, enquanto que os depósitos da zona sul são abastecidos, além dos catadores informais, por pequenos depósitos de triagem e por entidades tais como as instituições bancárias, faculdades,





escolas, supermercados e lojistas.

Em Teresina existe uma diversidade de depósitos de triagem, porém apenas seis possuem capacidade operacional para abastecer as empresas recicladoras diretamente. Os pequenos depósitos atuam na informalidade e abastecem os maiores com produtos prontos para comercialização.

De um modo geral, percebe-se que os depósitos maiores, muito embora possuam capacidade operacional para abastecer as empresas recicladoras, não possuem um controle gerencial sobre o volume de compra realizado em um determinado período. Contudo, os proprietários dos depósitos garantem que todo o material adquirido é revendido para as empresas recicladoras e estão longe de atender a demanda de mercado. Portanto, do ponto de vista econômico, pode-se constatar pela especificação dos materiais e pelo fluxo de fornecimento de mercadorias que os depósitos possuem a preocupação de agregar valor aos seus produtos, a partir do momento em que promove, em alguns casos, o beneficiamento do produto fazendo uso da prensa hidráulica para compactação, o transporte é realizado com empresas transportadoras especializadas ou investem na aquisição de frota própria para comercialização.

Os catadores de lixo

Na atividade de reciclagem atuam catadores, os intermediários, os apropriadores, as unidades ou depósitos de triagem e as indústrias de reciclagem. Toda essa organização, que articula os mais diferentes sujeitos, forma então uma cadeia produtiva que se verifica nos centros urbanos.

Os catadores de rua são responsáveis pela comercialização de uma parcela significativa dos resíduos, cinquenta e quatro toneladas/semana, aos depósitos de triagem localizados na zona centro norte da cidade. Em conversa informal com os catadores de rua identificou-se que muitos vêm do interior do Piauí em busca de uma vida melhor e acabam desempregados, muitas vezes sem ter onde morar. Outros são da cidade e catam latinhas e papelão para aumentar a renda familiar. Pode ser observada a forma distinta como se organizam para o trabalho, o ritmo de cada um, número de viagens que fazem por dia, o trajeto, a quantidade de resíduos recolhidos e a renda mensal.





A renda mensal dos catadores independentes varia de acordo com o ritmo de trabalho, a quantidade de material recolhido e o preço pago pelo intermediário ou unidade de triagem. Muitos deles têm o seu próprio carrinho e comercializam com o atravessador, pelo preço imposto por este, que depois comercializa o produto por um valor mais alto com os depósitos de triagem maiores.

Em relação à organização dos catadores em cooperativas poucas informações foram obtidas. A grande maioria das instituições cadastradas na SDU como cooperativas na verdade são fachadas de empresas privadas que compram, estocam e comercializam os resíduos para indústrias de transformação com sede fora do Estado do Piauí.

A única cooperativa de catadores localizada foi a Ascamares (Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis e Resíduos Sólidos), fundada em 1994 com trezentos e vinte associados e atualmente o número de cooperados não passa de quinze. Segundo informações obtidas pelo seu presidente, a cooperativa não deu certo em virtude da falta de apoio da Prefeitura Municipal de Teresina. A inexistência de um depósito maior para estocagem dos resíduos coletados pelos cooperados representa o principal problema da cooperativa, pois o baixo volume armazenado dos produtos impossibilita a negociação direta com as empresas recicladoras que oferecem um preço mais justo, tendo a cooperativa então que submeter-se aos baixos preços dos intermediários ou dos pequenos depósitos de triagem.

Na procura pelas cooperativas de catadores de resíduos urbanos foi localizada uma associação de carroceiros a Acovetazon (Associação dos Condutores de Veículos a Tração Animal da Zona Norte), criada em junho de 1995 com o objetivo de fortalecer a classe dos carroceiros responsáveis pelo transporte dos transbordos produzidos pela cidade. A associação tem inscritos trezentos e noventa e cinco membros que atuam em toda a cidade. A associação não tem nenhum vínculo com a PMT e todo lixo coletado nas ruas por eles são depositados nos focos de lixo ou locais de transbordo indicados pela prefeitura.

As empresas recicladoras

A empresa recicladora é o destino final do processo da coleta seletiva. Os resíduos são comprados em grande quantidade das unidades ou depósitos de triagem ou dos intermediários. Em Teresina,





antes de chegarem às empresas, os resíduos passam por uma cadeia de comercialização que se inicia pela coleta informal na rua pelos catadores, ou por intermediários que encaminham os resíduos às unidades ou depósitos de triagem, onde são separados, pesados, enfardados e vendidos aos intermediários ou às empresas recicladoras para serem transformados novamente.

Em visita às unidades de triagem localizadas em Teresina, os seus proprietários informaram algumas recicladoras que compram os resíduos do Piauí, dentre eles estão a Penha Papéis e Embalagens Ltda, Ecopel Reciclagem Ltda, Alpi Maranhão e Ypicoca Pecém Agro Industrial.

Os resíduos são transportados em carretas fretadas pelos depósitos de triagem para atender a demanda das empresas recicladoras localizadas nos Estados do Ceará, Maranhão, Paraíba, Bahia e Pernambuco. Cada carreta, segundo proprietários de depósito, possui capacidade de carga de 20 toneladas de resíduos, estima-se que saem no mínimo por mês onze carretas da cidade de Teresina para o abastecimento de empresas recicladoras, totalizando 220 toneladas mês de resíduos que serão reprocessados, o que corresponde a 1,62% do lixo urbano produzido na cidade.

A Penha Papéis Ltda é uma indústria do ramo de fabricação de papéis localizada na Bahia no município de Santo Amaro. Possui 383 funcionários é considerada pela Federação das Indústrias do Estado da Bahia (FIEB) uma potencial indústria exportadora. Em sua fabricação têm como principais produtos gerados o papel recilne miolo e capa. Os insumos necessários a produção são aparas de papelão ondulado e *Kraft* (um tipo de papel fabricado a partir de uma mistura de fibras de celulose provenientes de polpas de madeiras macias).

A Ecopel Reciclagem Ltda é uma empresa que surgiu em 2005 na cidade de Campina Grande na Paraíba e trabalha com a reciclagem dos seguintes materiais: papel, papelão, pet, plásticos duros, plásticos moles, plástico *tetra pak* e óleo vegetal.

O Grupo Ypioca Pecém Agro Industrial integra um sistema de sete empresas instaladas no Estado do Ceará. Atua desde 1846 na produção e engarrafamento de aguardente de cana. Possui campo de plantio próprio, parque industrial, e tem a capacidade de envelhecer toda a produção de aguardente em barris de madeira. Além da





produção de aguardente de cana, a empresa também abrange uma indústria de papel e papelão produz embalagens de plástico e caixas de papelão por meio da reciclagem, indústria de garrafa de PET e PVC, exploração de água mineral, produz e beneficia grãos, e atua na área da suinocultura.

Sobre a empresa Alpi Maranhão não foram obtidos dados sobre a sua atuação no Estado do Maranhão. Foram enviados, via fax, questionários para obtenção de dados de todas as empresas supramencionadas, contudo, mesmo após contatos telefônicos e e-mail, não houve recebimento de dados para consolidar a pesquisa.

CONCLUSÃO

A cidade de Teresina apresenta um problema comum às cidades brasileiras que é um precário atendimento no setor de saneamento considerando a evolução do setor no Brasil e no Mundo. A capital do Piauí avança lentamente rumo à resolução das questões inerentes à coleta, tratamento e disposição final dos seus resíduos sólidos urbanos.

O modelo de gestão dos resíduos da cidade não acontece de forma integrada, na medida em que não se constata o envolvimento da população, da sociedade civil organizada, dos grandes geradores de resíduos, das escolas e da própria PMT de forma a garantir o seu gerenciamento eficiente. Ao contrário do que se verifica em outras cidades em que a coleta seletiva do lixo foi implantada com sucesso, a população participa ativamente da segregação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa e as escolas desempenham papel preponderante no processo de gestão ambiental ao trabalhar as questões da cidadania dando suporte às ações implementadas pelas prefeituras.

Apesar da estrutura que a PMT disponibiliza nos bairros com as Superintendências de Desenvolvimento Urbano o serviço de coleta e disposição final do lixo produzido na cidade é realizado por uma empresa contratada para este fim. Não existe iniciativa da PMT que sinalize a sua preocupação em implantar o programa de coleta seletiva na cidade, ou campanhas educativas neste sentido muito embora tenha ocorrido um lançamento frustrado no final do ano de 2006.





Teresina possui apenas um aterro controlado que recebe todos os tipos de resíduos urbanos, o que torna o sistema de tratamento de efluentes líquidos ineficaz. Além disso, a presença de lixo descoberto e de animais, a ausência de um sistema de tratamento de efluentes gasosos e de resíduos diferenciados, como por exemplo, os resíduos hospitalares, tornam o aterro muito próximo das especificações de lixão.

O modelo de gestão de resíduos deve preconizar a redução dos resíduos na fonte com vistas à destinação final, ao reaproveitamento e à reciclagem. Contudo, da forma como se apresenta não esboça a menor preocupação com a questão social e muito menos ambiental.

A cadeia produtiva da reciclagem não está completa no Piauí, verifica-se também a existência de segmentos que trabalham para a manutenção da comercialização de recicláveis para indústrias localizadas fora do Estado. Apesar do grande número de catadores informais e depósitos de triagem o processo da reciclagem está longe de promover a inclusão social da população carente da cidade, da mesma forma que a reciclagem dos resíduos produzidos na cidade de Teresina não atua eficazmente no controle da poluição vez que representa menos de 2% dos seus resíduos totais.

Esse cenário poderia ser diferente com a prefeitura sendo participe no processo de formação e capacitação das organizações coletivas das mais diversas estruturas, tais como, as cooperativas de catadores, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializa-los junto às fontes beneficiadoras, bem como protagonista do gerenciamento integrado de todo o sistema de gestão dos resíduos.





REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: classificação dos resíduos sólidos. São Paulo: ABNT, 2004.

_____. **NBR 10703**: degradação do solo – terminologias. São Paulo: ABNT, 1989.

BRASIL. Agenda 21 brasileira: ações prioritárias / Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. 2. ed. Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2004. 158 p.

_____. **Constituição Federal**. Brasília: Senado Federal, 1988.

CÂMARA MUNICIPAL DE TERESINA. Lei Complementar nº 3.610 de 11 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o Código Municipal de Posturas e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - IBAMA. Resolução CONAMA Nº 006 de 15 de junho de 1988. **Diário Oficial**, Brasília, 16 de novembro de 1988, seção 01, p. 22123.

FLORIANI, Dimas. **Conhecimento meio ambiente & globalização**. Curitiba: Juruá, 2008

FREY, Klaus. A dimensão político-democrática nas teorias e desenvolvimento sustentável e suas implicações para a gestão local. **Revista Ambiente e Sociedade**. Ano IV, nº 9, 2º semestre. Campinas, 2001.

GONÇALVES, M.A. O movimento nacional dos catadores de resíduos recicláveis no Brasil. In: LEAL, A.C. et al. **Educação ambiental e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos em Presidente Prudente – SP**: desenvolvimento de metodologias para a coleta seletiva, beneficiamento do lixo e organização do trabalho. Presidente Prudente-SP: UNESP/ FAPESP. Relatório Final III Fase, 2005. 186 p.

GUPTA, Shuchi et al. Resources, conservation and recycling. New Delhi, Resources, **conservation and recycling** 24, 137-154, may 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Gestão integrada de resíduos sólidos**: manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.





INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
Desenvolvido pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
Censo 2007, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em:
março, abril 2011.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade,
complexidade, poder. 2ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

MINISTÉRIO DE ESTADO DAS CIDADES. **Lixo e Cidadania** – Guia de
ações e programas para a gestão de resíduos sólidos. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em março, abril 2008.

_____. Programa de modernização do setor de saneamento. **Sistema
nacional de informações sobre saneamento:** diagnóstico do manejo dos
resíduos sólidos urbanos 2005. Brasília: MCIDADE. SNSA, 2007.

PHILIPPI JÚNIOR, A.; TUCCI, Carlos E. M.; HOGAN, D. J.;
NAVEGANTES, R. (Eds.). **Interdisciplinaridade em ciências ambientais.**
São Paulo: Signus, 2005.

POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Lei 9.795 DE
27/04/99. MEC, Brasília, 1999.



PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. **Agenda 2015 município de
Teresina.** Disponível em <[http://www.teresina.pi.gov.br/portalt/pmt/
orgao/dowloads.php?org_codigo=718doc_codigo=160](http://www.teresina.pi.gov.br/portalt/pmt/orgao/dowloads.php?org_codigo=718doc_codigo=160)>.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – CASA CIVIL. Lei 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.
Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/
2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 18 de nov. 2010.

REICHERT, Geraldo. Lixo Urbano. **Revista Ciência & Ambiente**, N.18,
Santa Maria. RS, 1999.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social.** 7. ed. São
Paulo: Cortez, 2007.

ZANETI, Isabel Cristina Bruno Bacelar. **Educação Ambiental, Resíduos
Sólidos Urbanos e Sustentabilidade. Um estudo de caso sobre o sistema
de gestão de Porto Alegre**, RS. 2003. Tese (Doutorado) – Universidade de
Brasília. Brasília, 2003.

