

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

R. O. Jacó¹, F. R. C. C. Máximo²

¹ Graduanda em Engenharia Ambiental, IFCE – Campus Quixadá,
rayarajaco@hotmail.com

² Professor do eixo de Meio Ambiente do IFCE – Campus Quixadá,
rerissonmaximo@ifce.edu.br

RESUMO

O crescimento não planejado das cidades acabou resultando numa série de problemas a serem enfrentados pelas Administrações Públicas Municipais. A intensificação das atividades de produção e consumo e o elevado crescimento populacional, associados a urbanização desordenada das cidades e ao lento enfrentamento deste problema nas últimas décadas tem gerado um acelerado aumento na produção de resíduos sólidos urbanos, tornando-se este um dos mais graves problemas enfrentados pelas administrações públicas. Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos urbanos emerge como uma questão de fundamental importância, demandando dos órgãos públicos um sistema eficiente de gerenciamento e manejo. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama da gestão dos resíduos sólidos urbanos e seus impactos ambientais associados, tomando como estudo de caso o município de Quixadá/CE, de maneira a tratar a gestão eficiente destes resíduos como uma das principais ferramentas de planejamento urbano e ambiental para cidades de pequeno e médio porte, bem com avaliar as repercussões do processo de urbanização e transformação do espaço urbano.

Palavras-chaves: Resíduos Sólidos, Planejamento Ambiental Urbano, Gestão Integrada.

ABSTRACT

The unplanned growth of cities eventually resulted in a series of problems to be faced by the Municipal Administration. The intensification of production and consumption activities and high population growth, coupled with growing urbanization of the cities and slow confronting this problem in recent decades has generated a rapid increase in the production of municipal solid waste, becoming this one of the most serious problems faced by government. In this context, the management of municipal solid waste emerges as a matter of fundamental importance, requiring public agencies an efficient management system and management. Given the above, this work aims to present an overview of the management of municipal solid waste and its associated environmental impacts, taking as a case study the municipality of Quixadá / EC, in order to deal with the efficient management of waste as a major tool of urban and environmental planning for cities small and medium, as well as assessing the impact of urbanization and transformation of urban space process.

Keywords: Solid Waste, Environmental Urban Planning, Integrated Management.

1. Introdução

O processo de urbanização brasileiro tem ocasionado inúmeros desafios às questões relativas às políticas públicas, à gestão e à organização do território municipal, visto que o processo de urbanização elevou ao mesmo tempo a demanda por moradia, por empregos e por serviços públicos nas cidades. Assim, de maneira geral, o crescimento não planejado das cidades acabou resultando numa série de problemas a serem enfrentados pelas Administrações Públicas Municipais, pois à medida que a malha urbana tende a crescer desordenada e demasiadamente, a demanda por infraestrutura também aumenta e quanto mais rápido for o crescimento, maior se torna o desafio.

Constata-se, portanto, que o crescimento populacional das cidades brasileiras deveria ser acompanhado por maiores ofertas de infraestrutura e serviços básicos, principalmente os relacionados ao saneamento básico, demonstrando dessa forma, a preocupação com o meio ambiente e com as condições mínimas de salubridade para a população. Porém, o que normalmente se observa é que ao invés de um crescimento organizado, o crescimento das cidades brasileiras do século XXI conta com grandes assentamentos baseados na ocupação de áreas não propícias, que além da degradação ambiental, produz miséria e poluição, que pode se manifestar de inúmeras formas, sendo que a decorrente dos resíduos sólidos urbanos tem se mostrado como um dos principais problemas da atualidade, frente aos seus efeitos no meio ambiente e aos elevados custos que estes acarretam ao orçamento municipal.

Vemos, atualmente, que a intensificação das atividades de produção e consumo e o elevado crescimento populacional, associados a urbanização desordenada das cidades e ao lento enfrentamento deste problema nas últimas décadas tem gerado um acelerado aumento na produção de resíduos sólidos urbanos, tornando-se este um dos mais graves problemas enfrentados pelas administrações públicas, sobretudo no que concerne à poluição dos solos, do ar e dos recursos hídrico, bem como a compreensão e o aperfeiçoamento dos mecanismos de coleta, transporte, tratamento e acondicionamento dos resíduos e destinação final ambiental adequada dos rejeitos.

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

O surgimento de novos bens de consumo, resultado do constante crescimento tecnológico em todas as suas esferas produtivas que incorporados as necessidades básicas já existentes contribuiu para o aumento considerável do volume de materiais descartáveis no meio ambiente. Este cenário nos remete à necessidade da revisão dos processos produtivos existentes nas cidades e seus impactos sobre o meio, tanto em relação ao consumo dos recursos escassos, quanto para geração de resíduos sólidos, bem como, a crescente degradação ambiental, afetando a sustentabilidade do ambiente urbano (PAVELOSKI e HAMADA, 2009).

Portanto, para que a cidade possa atender as demandas da população faz-se necessário um controle das diversas atividades e de todas as transformações que nela ocorrem, visando proporcionar o desenvolvimento da cidade com o atendimento de todas as suas necessidades sociais, proporcionando bem-estar aos seus habitantes sem comprometer o meio de sustentação natural.

Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos urbanos emerge como uma questão de fundamental importância, demandando dos órgãos públicos um sistema eficiente de gerenciamento e manejo, que deve envolver o tratamento dos materiais descartáveis, bem como a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, reduzindo, assim, os impactos sobre os ecossistemas urbanos. Diante do exposto, este estudo justifica-se da necessidade da adoção de medidas para a gestão eficiente dos resíduos sólidos urbanos, através da aplicação de instrumentos de planejamento e controle com vistas na reorganização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos para o município de Quixadá/CE, que apresenta uma grande carência de políticas voltadas à gestão e ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos devido à falta de investimentos e de conhecimento técnico e principalmente da ausência de planejamento urbano sobre o setor.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama da gestão do resíduos sólidos urbanos e seus impactos ambientais associados, tomando como estudo de caso o município de Quixadá/CE, de maneira a tratar a gestão eficiente deste resíduos como uma das principais ferramentas de planejamento urbano e ambiental para cidades de pequeno e médio porte, bem com avaliar as repercussões do processo de urbanização e transformação do espaço urbano, através da aplicação de instrumentos de planejamento e controle.

2. Revisão Bibliográfica

Diversos são os fatores que podem contribuir para a expansão desordenada e ambientalmente incorreta dos centros urbanos. De acordo com Bezerra e Ribas (2004), a centralização, o excesso de burocracia, a defasagem de regulamentação, a fragmentação institucional, a falta de coordenação e a predominância do aspecto morfológico são os principais entraves do planejamento urbano frente ao conceito de sustentabilidade.

Nesse sentido, a dificuldade da gestão das cidades passa pela diferença existente entre os objetivos das políticas urbana e ambiental, que se mostram totalmente antagônicos, visto que o da primeira cuida do espaço particular e o da segunda se ocupa com o espaço coletivo. Além disso, enquanto que o processo de urbanização caracteriza-se por uma intervenção que transforma o espaço de forma radical e irreversível, o conceito ambiental propõe a necessidade de se preservar o meio natural como forma de garantir a existência das futuras gerações (BEZERRA E RIBAS, 2004)

Segundo Mota (1981), o planejamento urbano é um processo dinâmico, permanente, abrangente e integrado, que deve envolver os aspectos econômicos, sociais, físico territoriais, ambientais e administrativos, desenvolvido a fim de se suprir as necessidades e solucionar os problemas das cidades. Para isso, o planejamento deve se dar de forma integrada considerando cada um dos aspectos citados até um conjunto geral de um sistema ou ecossistema (BRASCO e ROCHA, 1987).

Portanto, a gestão urbana deve se valer de um conjunto de instrumentos, em especial a legislação urbana básica de uso e ocupação do solo, atividades, tarefas e funções com a finalidade de assegurar o adequado funcionamento da cidade, implementados não somente na administração das cidades, como também na oferta dos serviços urbanos básicos e necessários para a população como para os demais agentes privados, públicos e comunitários, que muitas vezes com interesses opostos, possam desenvolver e maximizar suas oportunidades de forma harmoniosa (CASSILHA e CASSILHA, 2009).

Para Floriano (2004) planejamento ambiental é um processo de organizações de tarefas para se chegar a um fim, com fases características e sequenciais que, em geral estão na seguinte ordem: identificar o objeto do planejamento, criar uma visão sobre o

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

assunto, definir o objetivo do planejamento, determinar uma visão ou compromisso para se cumprir o objetivo, definir políticas e critérios de trabalho, estabelecer metas, desenvolver um plano de ações necessárias para se atingir as metas, desenvolver um plano de ações necessárias para se atingir as metas.

De acordo com o Rodrigues (1991), o planejamento ambiental compõe-se de cinco fases: implementação metodológica e operativa; análise e sistematização de indicadores ambientais; diagnóstico do meio com identificação dos impactos, riscos e eficiência de uso; elaboração de um modelo de organização territorial e; proposição de medidas e instrumentos de mecanismos de gestão.

Nesse contexto, o planejamento urbano e ambiental é o conjunto de ferramentas que possibilita perceber a realidade, a fim de se avaliar os caminhos para a construção de programas que visam aprimorar os aspectos de qualidade de vida atual e futura da população nas cidades.

A problemática da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) tem se transformado em um dos maiores problemas da sociedade atual, devido, sobretudo, aos elevados padrões de produção e consumo ultimamente alcançados, que aliados às carências financeiras e tecnológicas apresentadas pelos gestores municipais têm aumentado gradativamente a produção de resíduos sólidos de todas as espécies.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), capítulo II, artigo 3º, alínea XVI, os resíduos sólidos são definidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contido em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Conforme discutido anteriormente, a urbanização das cidades, o crescimento populacional e o consumo desenfreado têm contribuído para o aumento de resíduos sólidos urbanos no Brasil e as preocupações com o descarte deste lixo urbano tem crescido com a mesma proporção que a sua produção, tornando fato preocupante as formas incorretas que acontecem na maioria das vezes.

A problemática ambiental gerada pelo lixo é de difícil solução. De acordo com Barbosa e Ibrahim (2014), por falta de informação, por negligência ou pela falta de

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

gestão pública adequada de saneamento básico, o destino do lixo nem sempre foi motivo de preocupação na nossa sociedade e mesmo com o surgimento de políticas ambientais e outras normas regulamentando o descarte e o controle dos materiais poluentes, os avanços ainda são tímidos na gestão dos excedentes residuais.

A geração total de RSU no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de um ano para outro, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9% (ABRELPE, 2014).

A pesquisa desenvolvida pela ABRELPE mostrou que houve um aumento de 3,20% no total de RSU coletado em 2014 relativamente a 2013. Esta comparação entre a quantidade de RSU gerada e a coletada em 2014 mostra que o país contou com um índice de cobertura de coleta de 90,6%, levando à constatação de que pouco mais de 7 milhões de toneladas deixaram de ser coletadas no país neste ano e, conseqüentemente, tiveram destino impróprio.

Ainda segundo a pesquisa, o índice de destinação final adequada em 2014 permaneceu igual ao de 2013, de 58,4%, porém a quantidade de resíduos sólidos urbanos destinada a locais inadequados totalizou a marca de 29.659.170 toneladas no ano, isto é, seguiram para lixões ou aterros controlados.

A situação do manejo de resíduos sólidos no país é preocupante, principalmente no que diz respeito à questão da disposição final, uma vez que 63,6% dos municípios brasileiros utilizam lixões como forma de disposição dos resíduos sólidos urbanos, 18,4% utiliza aterros controlados e 13,8% dispõem os resíduos em aterros sanitários (IBAM, 2007).

A precariedade da situação atual do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos é resultado de uma soma de fatores. O primeiro deles é de cunho cultural e provém da falta de consciência, por parte da população, da relação intrínseca entre saneamento básico e saúde (GODECKE, 2012). Soma-se a esse descaso, a pouca importância política dada a questão ambiental. Como exemplo, vale lembrar os dezenove anos de tramitação da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), cuja a lentidão demonstra a não priorização com a preservação do meio ambiente e a procrastinação com vários princípios de Direito Ambiental. Por fim, a falta de implementação das políticas ambientais existentes assevera os obstáculos que são

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

inerentes a questão ambiental em todo o Brasil.

Os impactos ambientais causados pela má disposição dos resíduos sólidos urbanos são inúmeros. Sob o ponto de vista ambiental, os lixões podem causar poluição das águas superficiais e subterrâneas, devido à percolação do chorume, que é um líquido de cor preta altamente poluente, formada da degradação da matéria orgânica não controlada (SERAFIM et al, 2003). Podendo causar poluição do solo, como também, poluição atmosférica, em razão da emissão de gases como o metano e o gás sulfídrico, havendo o risco de explosões por causa do acúmulo desses gases que são provenientes da decomposição da matéria orgânica, fato que põe em risco a vida dos catadores.

Economicamente, a disposição final inadequada desses resíduos acaba por trazer prejuízos, pois são jogados fora materiais que poderiam ser reutilizados e/ou reciclados como papel, vidro, plástico e metal, o que acarreta em desperdício de energia, mão de obra e recursos minerais. De acordo com Calderoni (1999:311), também é importante salientar que o Brasil deixa de ganhar pelo menos R\$ 4,6 bilhões todos os anos por não reciclar os resíduos produzidos por sua sociedade consumista.

Dentre os problemas sociais que os lixões causam, destaca-se o fato de que o mesmo acaba atraindo famílias que, por não terem aonde trabalhar e morar fazem da “catação” do lixo um meio de sobrevivência e acabam por formar comunidades no local de “trabalho”, apresentando uma forma sub-humana de sobrevivência, um dos casos mais graves que podemos observar neste aspecto, é a inserção do trabalho infantil nos lixões, pois muitas crianças abandonam a escola para ajudar seus pais com as despesas da família (Calderoni, 1999).

Uma vez acondicionados em aterros, os resíduos sólidos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar e causar uma série de impactos ambientais, econômicos e sociais, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, entre outros. Além desses impactos mais imediatos no ambiente, a disposição de resíduos sólidos pode contribuir de maneira significativa com o processo de mudanças climáticas (Gouveia, 2010).

O manejo adequado dos resíduos é uma importante estratégia de preservação do meio ambiente e impacta de maneira positiva tanto na manutenção da qualidade ambiental da região como da saúde pública da população, pois a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

podem reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde.

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos abrangem atividades referentes à tomada de decisões estratégicas com relação aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros e ambientais, envolvendo políticas, instrumentos e meios. Em resumo, os resíduos sólidos devem ser tratados o máximo possível, para o seu aproveitamento em sua fonte de origem, em outro processo produtivo ou alguma atividade econômica ou social, e que depois de esgotados todas as possibilidades de beneficiamento, destinar adequadamente os resíduos que serão descartados, que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, no artigo 3º, do capítulo II, alínea XV, dá a seguinte definição para rejeitos:

[...] resíduos sólidos que, depois de esgotados todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

A minimização pode ser um dos procedimentos que, ao focalizar, como ponto principal, a redução da quantidade e/ou da toxicidade do resíduo na fonte geradora, permite abordar, de forma simultânea, a prevenção dos riscos ambientais gerados pelos resíduos e o controle da poluição ambiental que os resíduos acarretam. De acordo com Nascimento (2007), uma importante medida de minimizar os problemas referentes principalmente a disposição final dos resíduos sólidos urbanos, como a disponibilidade de áreas para aterros, por exemplo, é a implementação de políticas que reduzam a produção dos resíduos, que incentivam o reuso e posteriormente a reciclagem.

O gerenciamento integrado dos RSU trata do conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos) para coletar, tratar e dispor o lixo das cidades (D'Almeida, 2000). Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (CEMPRE, 2001) o 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, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si. Para além das atividades operacionais, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos destaca a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas – locais ou não – que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área de saúde, trabalho e renda, planejamento urbano etc. (MESQUITA JUNIOR, 2001).

De acordo com Lima (2001), são elementos indispensáveis na composição de um modelo de gestão o reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo sua articulação; integração dos aspectos técnicos, ambientais, sociais, institucionais e políticos para assegurar a sustentabilidade; consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem a implementação das leis; mecanismos de financiamento para a auto sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento; informação à sociedade, empreendida tanto pelo poder público quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja controle social e; sistema de planejamento integrado, orientando a implementação das políticas públicas para o setor.

3. Metodologia

A metodologia utilizada está baseada em pesquisa quali-quantitativa e aprofundamento teórico sobre o processo de evolução da malha urbana de Quixadá, aspectos legais e análise ambiental, base documental, caracterização física, social e ambiental do município e levantamentos de campo.

O município de Quixadá situa-se na Região do Sertão Central do Estado do Ceará, limitando-se ao Norte com os Municípios: Ibaratama Itapiúna e Choró; ao Sul com Quixeramobim e Banabuiú; à Leste com Banabuiú, Morada Nova, Ibicuitinga e Ibaratama, e à Oeste com os municípios de Choró e Quixeramobim. Além do distrito Sede, Quixadá conta ainda com os distritos de Califórnia, Cipó dos Anjos, Custodio, Daniel de Queiroz, Dom Mauricio, Juá e Juatama, São Bernardo, São João dos Queiroz, Riacho Verde, Várzea da Onça e Tapuiará.

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

Quixadá apresenta uma área de 2.019,82 km², o que corresponde a 1,36% do território do Estado. O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da rodovia BR-116. O Centro da cidade dista cerca de 169 km da capital cearense por meio da referida rodovia.

O modelo de crescimento da população foi dado por uma progressão geométrica. Para a adoção da taxa de geração considerou-se, também, a possibilidade de um maior desenvolvimento econômico e social do município de Quixadá, a partir da ampliação da infraestrutura urbana e da instalação de novos empreendimentos. Logo, adotou-se uma taxa geométrica de incremento da geração per capita de 0,5% ao ano.

O volume de lixo coletado foi medido com base nas informações contidas nas planilhas de controle da Secretaria de desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Como o município não dispõe de balança para pesagem dos veículos coletores, foram considerados o número de viagens que cada veículo realiza ao longo de um dia de trabalho e a quantidade de resíduos que cada caminhão transporta. Os valores foram compilados para que se fosse estimada a quantidade de resíduo gerado por pessoa a cada dia, através da média aritmética dos valores per capita obtidos em cada residência. Vale destacar que as características quali-quantitativas dos resíduos sólidos podem variar em função de vários aspectos, como os sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos (ABES, 2003).

A determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos foi feita pela análise de cada amostra representativa, através do procedimento do quarteamento. Na literatura são apresentados diferentes métodos para realizar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, a maior parte com base no quarteamento da amostra, conforme a NBR 10007/ABNT (1987), o método utilizado nesta pesquisa baseou-se no descrito por Pessin et al. (2002).

Foram realizadas visitas de campo e entrevistas semiestruturadas aos órgãos de gestão municipal para análise in loco do sistema atual de coleta, transporte, acondicionamento dos resíduos sólidos e destinação final dos rejeitos.

Para a definição do procedimento mais adequado para a questão da disposição do lixo no município, foi realizado um inventário ou diagnóstico da situação atual, considerando os aspectos relativos ao tipo, origem e quantidade de lixo produzido,

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

tratamento eventualmente existente e local onde os lixos são dispostos, como proposto por Ferreira (2008).

Busca por alternativas e métodos de minimização dos impactos causados pelo tratamento e disposição inadequada dos resíduos, através do estabelecimento de parcerias que viabilizem a destinação adequada dos resíduos e a busca por contato com a Associação de Catadores de Quixadá a fim de se estabelecer um acordo com os catadores de materiais recicláveis para que estes auxiliem o trabalho de coleta dos resíduos nas residências do município.

4. Resultados e Discussão

O tamanho da população está diretamente relacionado à quantidade de resíduos sólidos gerados em um município. Portanto, a elaboração de uma estratégia que assegure o manejo adequado dos resíduos sólidos em Quixadá deve levar em consideração, dentre outros aspectos, os índices e as tendências de crescimento populacional. A população residente em Quixadá, entre os anos de 1991 e 2010, é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1 - População residente no município de Quixadá (1991 a 2000).

Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab/dia)	Geração diária de resíduos sólidos (ton/dia)	Geração anual de resíduos sólidos (ton/ano)
1991	72.224	-	-	-
2000	69.654	-	-	-
2010	80.604	-	-	-
2011	81.790	0,85	69,4	25347
2016	87.174	0,85	74,1	27046
2020	91.554	0,85	77,8	28405
2030	102.504	0,85	87,1	31802

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991, 2000 e 2010.

De acordo com o censo de 2010, a densidade demográfica do município estimada para o ano de foi de 39,91 hab/km², visto que grande maioria da população se concentra na zona urbana de Quixadá, representando cerca de 71,32% da população total e um crescimento populacional de 1,47% a.a.

As quantidades médias mensais e, conseqüentemente, diária de lixo coletado, obtidas através das planilhas de medição da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, encontra-se especificadas na Tabela 2, a seguir.

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

Tabela 2 – Quadro quantitativo da geração de resíduos sólidos no município.

Dados	Valor
<i>Qm</i> = Quantidade média mensal de resíduos domiciliares coletados (ton/mês)	2.042
Quantidade de dias de geração de resíduos domiciliares em um mês	30
População do município (hab.)	85.452
Percentual da população atendida pelo serviço de coleta (%)	85
<i>Pop</i> = População atendida (hab.)	72.634

Fonte: Prefeitura Municipal de Quixadá, 2015.

Os resultados obtidos no estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Quixadá são apresentados na Tabela 3. Os valores representam a média aritmética das amostras analisadas.

Tabela 3 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos.

Componentes	Total	
	Gramas	%
Metal Ferroso	185	2,0
Metal não Ferroso	40	0
Plástico Duro	445	4,0
Plástico Mole	1.100	10,0
Papelão	365	3,0
Papel	330	3,0
Vidro	350	3,0
Matéria Orgânica	5.305	48,0
Tetrapack	295	3,0
Resíduo de Origem Sanitária	1.980	18,0
Resíduo serviço de saúde	15	0,0
Trapos	165	1,0
Outros	565	5,0
TOTAL	11.140	100,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Quixadá, 2015.

Os resultados obtidos indicam que a matéria orgânica é um dos itens que mais se destaca pela sua representatividade. A maior parte deste tipo de resíduo em Quixadá é composta por folhagens provenientes da varrição e de podações. Conforme já referido, encontrou-se pouca quantidade de restos de alimentos. O elevado teor de terra

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

possivelmente é devido ao material acumulado junto à varrição e raspagem de vias públicas e de quintais de residências e sítios. Este material apresenta elevado peso específico, aumentando, assim, sua representatividade na composição gravimétrica total.

Os serviços de limpeza urbana em Quixadá são executados pela empresa LDJ Construções-ME, contratada pela Prefeitura Municipal. A empresa executa os seguintes serviços: coleta de resíduos domiciliares, de resíduos de serviços de saúde (RSS), coleta de resíduos da construção civil e de poda; varrição, capina e limpeza urbana (varrição) no município de Quixadá.

A Prefeitura, através da Coordenação de serviços públicos, ligada à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEDUMA), coordena e fiscaliza o sistema de limpeza, além de executar e administrar o aterro sanitário.

Tanto a coleta quanto o transporte dos resíduos são feitas de maneira ineficiente e está em desacordo com os padrões estabelecidos pela Lei N° 12.305, que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. O serviço de coleta regular de resíduos domiciliares e comerciais em Quixadá atende 84% do território do município, de acordo com a coordenação de serviços públicos e não prevê um sistema de coleta diferenciado, no qual os diferentes tipos de resíduos devem ser coletados separadamente. Além disso, boa parte dos resíduos são coletados por caminhões abertos, onde não há cobertura nem compactos destes, contribuindo para o lançamento de fragmentos e resíduos de tamanho menor nas vias públicas durante o transporte e colocando em risco a saúde dos catadores.

O acondicionamento dos resíduos sólidos em Quixadá é feito basicamente, em saco de plástico, no qual não se dispõe de tambores ou demais recipientes para a disposição do lixo. Além disso, diversos pontos de disposição clandestino foram encontrados durante as visitas (Figura 1).



O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

Figura 1 - Pontos de disposição de resíduos no bairro Alto São Francisco em Quixadá. Fonte: Prefeitura Municipal de Quixadá, 2015.

Estes pontos de disposição de resíduos chamados de botas-foras caracterizam-se pelo acúmulo de lixo depositado pela população principalmente em terrenos desocupados, proporcionando mau cheiro, estética desagradável ao local e a proliferação de vetores transmissores de doenças. As suas causas estão associadas a diversos fatores, como, por exemplo, a falta de conscientização por parte da população, infraestrutura urbana precária e a deficiência do serviço de coleta de lixo no município.

A coleta domiciliar e comercial dos resíduos ocorre em período diurno, de 6:30 às 11:30h e de 13:00 às 16:30h, de segunda a sexta-feira e aos sábados e domingos ocorre apenas das 6:30 às 10:30h. Atualmente, o serviço é distribuído em 05 setores de coleta, cada um envolvendo vários bairros e localidades, conforme a Tabela 4, e 1 rota diária que cobre as principais avenidas do eixo central da cidade. A frequência é definida de acordo com a geração de lixo de cada localidade, isto é, dependendo da área atendida e do dia de coleta, cada caminhão chega a realizar, em média, de duas a três viagens por dia para o destino final.

Tabela 4 - Setores e frequências de coleta de resíduos sólidos em Quixadá.

ZGRS	Setor	Bairros	Frequência	Dias de coleta	Extensão com coleta (m)	Extensão sem coleta(m)
1	S01	Centro	Diária	Todos	10.390	2078
	S02	Rodoviária	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	1580	316
	S03	Herval	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	1650	330
2	S04	Alto São Francisco	Alternada	3 ^a ,5 ^a e sab.	7.560	1512
	S05	Baviera	Alternada	3 ^a ,5 ^a e sab.	1340	268
	S06	Vila Baquit	Alternada	3 ^a ,5 ^a e sab.	470	94
3	S07	Campo Velho	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	7690	1538
	S08	Triangulo	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	1350	270
	S09	Multirão	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	2400	480
	S10	Jardim dos Monólitos	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	1200	240
4	S11	Campo Novo	Alternada	3 ^a ,5 ^a e sab.	8760	1752
	S12	COHAB	Alternada	3 ^a ,5 ^a e	1610	322

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

				sab.		
	S13	Condomínio	Alternada	3 ^a ,5 ^a e sab.	980	196
5	S13	Planalto Universitário	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	5905	1181
	S14	Carrascal I e II	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	4390	878
		Combate	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	1310	262
	S15	São João	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	3180	636
	S16	Renascer	Alternada	2 ^a ,4 ^a e 6 ^a	2840	568
TOTAL					64.605	12921

Fonte: Prefeitura Municipal de Quixadá, 2015.

Portanto, a coleta na sede e em localidades próximas é feita porta a porta. Os resíduos são acondicionados e dispostos nas calçadas pela população de acordo com os horários de coleta, sendo então recolhidos e depositados nos veículos coletores pelos garis.

Segundo a coordenação de serviços públicos, são coletados, em média, mensalmente, 7.428 m³ ou 3.840 toneladas de resíduos domiciliares, poda, resíduos de construção civil e demolição, resíduos hospitalares e resíduos do matadouro.

Os resíduos da construção civil ou resíduos de construção e demolição (RCD), popularmente denominados de entulho são de responsabilidade tanto do poder público como da sociedade civil. A geração constante de RCD e a falta de controle de locais para descarte destes resíduos por parte da prefeitura acabam favorecendo o aparecimento de áreas de deposição irregulares, que tem contribuído para o lançamento inadequado de outros tipos de resíduos, acelerando a degradação ambiental e tornando ainda mais onerosa a limpeza da área.

A coleta de RCD é realizada pela empresa contratada, de segunda-feira a sábado e o serviço é executado de acordo com a demanda, que, segundo informações da administração municipal é alta. São coletadas, em média, 48 toneladas de RCD por dia, das quais a maior parte é utilizada como material de aterro em terrenos e jazidas clandestinas ou como revestimento de estradas.

A destinação final dos resíduos é feita em um aterro controlado localizado nas proximidades da cidade, o qual se encontra em estado de abandono e está próximo de alcançar sua capacidade máxima de suporte, pois os resíduos que chegam ao aterro, que

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

atualmente tem sido operado como um lixão a céu aberto, não passam por nenhum sistema de separação ou tratamento.

O aterro funciona desde 2005, possui área total de 21,3 ha e capacidade para receber 1.260.118 m³ de resíduos. O aterro foi projeto para funcionar como aterro sanitário e em seu projeto original, no qual se estimou sua vida útil em 15 anos, foram dimensionadas dezoito células de resíduos domiciliares e uma área para disposição de resíduos de poda, no entanto, devida a má operação e a falta de compromisso por parte das administrações públicas, o aterro transformou-se em um lixão e passa por inúmeros de problemas de operação e controle.

Os principais aspectos identificados foram:

- Ausência de portaria, facilitando o ingresso de pessoas e veículos não autorizados;
- Ausência de balança rodoviária para a correta aferição da quantidade de resíduos recebidos;
- As atividades de espalhamento, compactação e recobrimento dos resíduos têm sido feitas sem acompanhamento sistemático de um técnico especializado e em desacordo com as normas de operação de aterros sanitários;
- Inexistência de sistemas de tratamentos do chorume;
- Falhas na instalação dos drenos de gases nas células;
- A estrutura construída para minimizar a ação das águas pluviais foi considerada insuficiente;
- Os trabalhadores não utilizam EPIs;
- Ausência da pá carregadeira nas atividades de operação do aterro;
- Não existem mecanismos de monitoramento e o controle ambiental do lixão;
- A cerca de contenção encontra-se danificada, o que favorece o acesso de animais na área do lixão.

Existe ainda um centro de triagem nas dependências do lixão, que foi construído para auxiliar na separação e tratamento dos resíduos que chegam ao local. No entanto, sua estrutura física está destruída e funciona de maneira bastante precária (Figura 2).

Não há na SEDUMA, um coordenador responsável pela fiscalização dos

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

trabalhos e pelo gerenciamento do contrato dos serviços de limpeza, o que existe é um apontador de carradas que fica no Lixão de Quixadá contabilizando as entradas e saídas de veículos.

O controle dos resíduos a serem dispostos no aterro sanitário é feito por meio de uma ficha onde são anotados: placa do veículo coletor, nome do motorista, rota (setor), hora de entrada, hora de saída, tipo e quantidade de resíduos. Esta estimativa da quantidade é feita por estimativas da cubagem, através do registro da carrada “grande” ou “média”, oferecendo, assim, valores poucos acurados. O preenchimento das fichas fica a cargo do porteiro do aterro.



Figura 2 - Situação atual da usina de triagem do lixão de Quixadá. Fonte: Prefeitura Municipal de Quixadá, 2015.

Somando-se aos problemas de infraestrutura, pode-se destacar ainda, a falta de conscientização dos moradores que geram grande quantidade de resíduos que são comumente dispostos a céu aberto nos chamados lixões clandestinos, como terrenos a céu aberto, matas etc., o que poderá favorecer para a proliferação de roedores e insetos responsáveis pela propagação de doenças no local.

Este fato demonstra a importância da difusão da educação ambiental entre a população, visto que somente desta maneira será possível que estes tenham a devida informação sobre o manejo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada à

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

realidade local. Isto poderá possibilitar uma nova conduta sustentável na gestão dos resíduos gerados pela população.

5. CONCLUSÃO

Para gerenciar os resíduos sólidos urbanos de uma cidade de forma integrada deve-se compreender a importância da existência de um conjunto que estabeleça as políticas públicas a serem seguidas pelos órgãos que realizam os serviços de limpeza pública e de destinação, bem como e, sobretudo, dos impactos socioambientais sujeitos a população.

Assim, ao se delimitar o tema desta pesquisa e analisar a importância da implantação de um modelo diferenciado de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, levou-se em consideração a grande relevância em compreender a representação social das pessoas que convivem diariamente com a problemática dos resíduos sólidos do município, sendo estes os principais beneficiados pelos resultados do desta pesquisa, que poderão ser utilizados para a melhoria da qualidade ambiental da região e a qualidade de vida da população, por meio do desenvolvimento de programas que visem o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos, geração de emprego e renda através do incentivo as associações de catadores, coleta seletiva, educação ambiental e manejo sustentável dos resíduos sólidos urbanos.

6. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2003. 64p.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2004. 64p.

BEZERRA, Maria do Carmo; RIBAS, Otto. O desafio da gestão ambiental: conceitos e instrumentos. *In: Anais do Semiárido A Questão Ambiental Urbana: experiências e perspectivas*. Brasília: NEUR/UNB, 2004.

BRASCO, S. M. & ROCHA, A. A. **Elementos de ciência do ambiente**, 2 Ed. São Paulo, CETESB/ASTESB, 1987.

BRASIL. **Lei Federal N° 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

Resíduos Sólidos; altera a Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e da outras providências.

CASSILHA, Gilda A.; CASSILHA, Simone A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente**. Curitiba: IESDE Brasil S. A., 2009.

CALDERONI, Sebetai. **Os Bilhões Pedidos no Lixo**. 4 ed. São Paulo: Humanitas editora/FFLCH/USP, 2003.

CEMPRE. **Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed. COR. Brasília: CEMPRE, 2002, 370p.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André (coord.). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2.ed (rev.e ampl.). São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.

FLORIANO, E. P., **Planejamento Ambiental**. Santa Rosa, ed. ANORGS, 2004. 54 p.

GOUVEIA, N. **Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental**. Saúde e Sociedade, v.8, n.1, p.49-61, 1999.

IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. José Henrique Penido Monteiro ... [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

LIMA, Luiz Márcio Queiroz. **Biorremediação de lixões: Aplicações de Biotecnologia ao meio ambiente**. [s.l]:[s.n], 2002. 274 p.

MESQUITA JÚNIOR, J. M. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. José Maria de Mesquita Júnior. Coordenação de Karin Segala. – Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MOTA, Suetônio. **Urbanização e Meio Ambiente**, 3 ed. Fortaleza: Edições UFC, 1981.

NASCIMENTO, T. J. P., **A política nacional de resíduos sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa**. In: Revista Diálogo, N° 18, RS, Brasil, 2007, pp. 77 – 96.

PAVELOSK, E. M.; HAMADA, J. Segregação dos Resíduos de Serviços de Saúde como Processo de Produção Mais Limpa: Estudo de Caso da 7ª Região de Administrativa do Estado de São Paulo. In: **International Workshop Advances in Cleaner Production**, 2º, 2009, São Paulo. Anais do International Workshop Advances in Cleaner Production, São Paulo.

PESSIN, N; DE CONTO, S. M.; QUISSINI, C. S. Diagnóstico preliminar da geração de

O PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO E A GESTÃO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

resíduos sólidos em sete municípios de pequeno porte da região do Vale do Caí, RS. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL**. 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2002.

SERAFIM, Aline Camillo. et al. Chorume, Impactos Ambientais e Possibilidades de Tratamento. **III Fórum de Estudos Contábeis**. Faculdades Integradas Claretianas. Rio Claro/ SP. 2003.