

AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/RN

Alex Rodrigues Ferreira
Bacharel em ciência biológicas
alexrodriguesf@yahoo.com.br

Ramiro Gustavo Valera Camacho
Professor adjunto departamento de ciências biológicas UERN.
ramirogustavo@uern.br

Antônio Queiroz Alcântara Neto
Técnico CEMAD
aqan@bol.com.br

RESUMO

Diagnóstico de resíduos sólidos é uma atividade ambiental que gera informações de caráter sanitário e auxilia na gestão ambiental e na administração pública de um município. A cidade de Mossoró apresenta um sistema de coleta de lixo onde tem, na sua maioria, disposição final no aterro sanitário da cidade. Entretanto, o antigo lixão da cidade ainda é utilizado para disposição de resíduos sólidos. Com base nisso, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a produção de resíduos sólidos urbanos e rurais do município de Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil e suas implicações ambientais. Para tal finalidade foi utilizada a técnica de amostragem de resíduos sólidos NBR 10007/2004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas para pesquisa no aterro sanitário. Além disso, foram realizadas visitas ao lixão da cidade, para observar a disposição do lixo e visitas a duas associações de reciclagem, objetivando conhecer ações de manejo e reaproveitamento de resíduos recicláveis. Os resultados mostraram que a cidade produz 160 ton./dia de resíduos sólidos e apesar de ter um aterro sanitário, parte da população ainda deposita resíduos em locais inadequados. Diante disso, ações de coleta seletiva realizadas por associações locais se mostraram como alternativas para minimizar a degradação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico, Resíduos sólidos, Associações, Mossoró.

EVALUATION AND ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF SOLID WASTE GENERATED IN THE CITY OF MOSSORO/RN/BRAZIL

ABSTRACT

Diagnosis of solid waste is an environmental activity that produces information of health and contributes with environmental management and public administration of a city. Mossoro, located in Rio Grande do Norte State, in the Northeast of Brazil, is getting a system of garbage collection which the mostly final disposal stays in the landfill of the city. However, the old city dump is still used for disposal of solid waste. Based on this fact, this study aimed to diagnose the production of urban and rural solid waste in Mossoro and its environmental implications. For this purpose it was used the technique of sampling of solid waste NBR 10007/2004-Brazilian Association of Technical Standards. Beyond this, it was made visits to the landfill to show the final disposal of the garbage and also, visits to the two recycling associations of the city, aiming knowing the management actions the reuse of the recyclable waste. The results showed that Mossoro produces 160 tons a day of solid waste, and despite having a landfill, most of people still dumps its waste in inappropriate places. Before that, shares of

Waste Recycling made by local associations have been alternatives to minimize environmental degradation.

KEYWORDS: Diagnosis, Solid waste, Associations, Mossoro.

1 Introdução

A melhoria dos processos tecnológicos fez com que o ser humano fosse capaz de criar instrumentos que facilitassem as suas atividades em seu dia-a-dia. No entanto, tal conquista também inseriu novos produtos no meio ambiente com diversas constituições químicas e de difícil degradação. Para Polaz e Teixeira (2009) esse problema se agrava com a expansão e o adensamento dos aglomerados urbanos, já que a infraestrutura sanitária da maioria das cidades brasileiras não acompanha o ritmo acelerado desse crescimento. A falta de planejamento neste sentido contribui para os cenários de degradação ambiental evidentes na atualidade.

No cenário nacional, é perceptível que a produção e o consumo de produtos industrializados crescem a cada ano. Esse fato reflete o desenvolvimento que o país vem conquistando nas últimas décadas, fato que causa uma distorção na produção do “lixo” nas diferentes regiões do nosso país. Nas regiões mais desenvolvidas economicamente, o consumo é discrepante em relação às regiões menos desenvolvidas e conseqüentemente a produção de resíduos é muito maior, além do que, o aumento da população é fator crucial para uma maior produção e consumo de produtos industrializados. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo IBGE (2000), indicaram que o Brasil produzia cerca de 125.281 toneladas de lixo domiciliar diariamente, sendo que 63,6% desses resíduos eram destinados em lixões, 13,8% em aterros sanitários e 18,4% em aterros controlados. Segundo a PNSB - IBGE (2008), 50,8% dos municípios brasileiros destinam seus resíduos em lixões, 22,5% em aterro controlado e 27,7% em aterros sanitários. Todavia, nos últimos anos, ocorreu uma melhoria na destinação final dos resíduos sólidos brasileiros. Entretanto, apesar da disposição de resíduos sólidos em locais inapropriados ter diminuído, ainda é necessário melhorar as condições de coleta, tratamento e destinação final.

Segundo Dias e Vaz (2002), resíduos sólidos englobam todos os materiais rejeitados ou descartados nas atividades domésticas, comerciais e de serviços e ainda materiais com características diversas, desde os inertes, orgânicos, provenientes da manipulação de alimentos e poda, embalagens de vidro, plástico, metal, papel/papelão e até resíduos

perigosos, como embalagens de produtos destinados a eliminação de vetores domésticos, tintas e óleos, bem como aqueles provenientes de clínicas, ambulatórios, hospitais e órgãos afins.

Demajorovic (1995) afirma que o problema envolvendo a relação de resíduos e o ambiente é mais evidente no campo dos resíduos sólidos devido à baixa dispersão destes em relação aos resíduos líquidos e gasosos, e isso causa grandes problemas ao ambiente. Essa visão impactante de que os resíduos são apenas poluidores limita o pensamento de que eles podem, na verdade, ser considerados como matéria prima, fonte de energia, geração de renda e adubo orgânico, ações essas que minimizariam os impactos ao meio ambiente.

No município de Mossoró, grande parte dos resíduos sólidos produzidos é destinada ao aterro sanitário. Contudo, resíduos industriais e uma variedade de outros tipos ainda são levados aos lixões clandestinos. Em meio a esses fatores, existem na cidade, duas associações de reciclagem que trabalham com coleta seletiva e contribuem para minimizar os impactos negativos que os resíduos podem ocasionar ao meio ambiente. Este trabalho visou diagnosticar a produção de resíduos sólidos urbanos e rurais no município de Mossoró e inferir nas implicações ambientais que podem causar. Para tal finalidade foi avaliada a destinação final dos resíduos sólidos no aterro sanitário e em um dos lixões clandestinos da cidade, além de visitas às duas associações de reciclagem do município de Mossoró.

2 Metodologia

O presente trabalho foi realizado na Cidade de Mossoró/RN, localizada a 280 km da capital Natal. A pesquisa compreendeu fases de diagnóstico de resíduos sólidos no aterro sanitário, além de visitas às duas associações de reciclagem e a um lixão “inativo” da cidade. Para diagnosticar a produção dos resíduos sólidos, foram feitas análises qualitativas e quantitativas dos materiais amostrados no aterro sanitário, pois segundo Zanim e Mancini (2004) tão importante quanto à qualidade dos materiais presentes em determinados resíduos é a quantidade de cada um deles.

Além da análise gravimétrica realizada no aterro sanitário, foram realizadas visitas ao lixão das Cajazeiras, na periferia da cidade, com o intuito de verificar a destinação inadequada de resíduos sólidos e fazer registro fotográfico. Para implementar e conhecer ações de manejo

e reaproveitamento de resíduos recicláveis no município, também foi necessário visitar a ACREVI (Associação Comunitária Reciclando para a Vida) e a ASCAMAREM (Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Mossoró) a fim de conhecer suas ações no campo da coleta, reciclagem e reaproveitamento de resíduos.

O aterro sanitário de Mossoró está localizado a cinco quilômetros da área urbana da cidade. Ele é composto por células de captação de lixo, sendo que uma delas, denominada “A” já foi totalmente coberta. Atualmente, as paredes dessas células possuem 5 metros de altura e segundo o engenheiro responsável, existe uma proposta, ainda em tramitação para os órgãos ambientais, de que nos próximos anos, estas sejam aumentadas, chegando a um limite de 10 metros de altura o que conseqüentemente, aumentaria a vida útil do aterro. As células possuem uma camada impermeável, sistema de captação de resíduos líquidos e queima de gás metano.

Para caracterização dos resíduos sólidos urbanos foi utilizada a adaptação da metodologia proposta por Cunha e Carneiro (2007), que consiste em levantamento de dados sobre os resíduos sólidos do município, análise gravimétrica e utilização de equipamentos de segurança para auxiliar o trabalho. A pesquisa foi feita de acordo com as normas de amostragem da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 10.007/2004.

Os resíduos gerados no município são coletados e transportados via caminhão compactador para o aterro sanitário da cidade, onde ao chegar foram identificados (descrição do local de coleta) e pesados. Logo após, os resíduos foram descarregados e depositados na célula de recebimento (Célula B). As carradas objeto da amostragem foram quarteadas com auxílio de uma fita de identificação marcadora. Um quadrante foi escolhido aleatoriamente e este foi homogeneizado com o auxílio de enxada e pá. Duas amostragens foram realizadas no quadrante escolhido, com um balde de 100L e em seguida foi tomado o peso de cada amostra (balança Balmak 150kg), feita a triagem e pesagem para a composição gravimétrica das amostras. Foram avaliados os percentuais de matéria orgânica, papel/papelão, metais ferrosos, vidro, tetra pak, resíduos inertes e têxteis em todos os bairros amostrados.

No lixão foi registrado, através de câmera digital, o estado da disposição irregular dos resíduos sólidos. As avaliações das ações de coleta seletiva e dos trabalhos feitos nas associações de reciclagem da cidade foram realizadas por meio de visitas e reuniões com os membros, visando conhecer melhor o trabalho realizado por elas.

3 Resultados

Ficou constatado que cerca de 160 toneladas de lixo chegam diariamente ao aterro sanitário de Mossoró. Os resíduos apresentaram-se bastante secos e com predominância de matéria orgânica (MO). Materiais recicláveis como plásticos, metais e papéis também estavam presentes em grandes quantidades. A análise gravimétrica de um assentamento da zona rural de Mossoró (Fig. 01) foi a que apresentou maior índice de matéria orgânica (77,19 %) em relação aos demais bairros amostrados. O bairro Bom Jardim (Fig. 02) apresentou os maiores percentuais de embalagens tetra pak (4,34%), resíduos têxteis (5,84%), resíduos inertes (7,78%), metais ferrosos (3,81) e plásticos (23,06). As porcentagens de vidros variaram de 5,74 nos bairros Abolição I e Baixinha (Fig. 03) até 0% no bairro Belo Horizonte (Fig. 04). O bairro Alto de São Manuel (Fig. 05) seguiu os mesmos padrões de composição em relação aos outros bairros, apresentando também predominância de matéria orgânica, sendo o segundo bairro com maior índice desse material (75,66%). As figuras (01 a 06) mostram a composição gravimétrica dos bairros amostrados.

Foi visto que os bairros amostrados apresentaram de 39% a 77% de matéria orgânica em sua composição de resíduos sólidos, além disso, foi significativa a quantidade de materiais recicláveis ali dispostos, principalmente plásticos (23% no bairro Bom Jardim) e papel/papelão (33,14% na favela do fio). A gravimetria da Favela do Fio (Fig. 06) foi a que apresentou o menor percentual de matéria orgânica com cerca de 39,71%. Diante dos dados inferiu-se que a coleta seletiva ainda é precária e que muitos dos materiais descartados no aterro sanitário poderiam ser reutilizados, fato que possivelmente corrobora com o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS), segundo o qual, apenas 09 dos 167 municípios do Rio Grande do Norte, mostram experiências com a coleta seletiva.

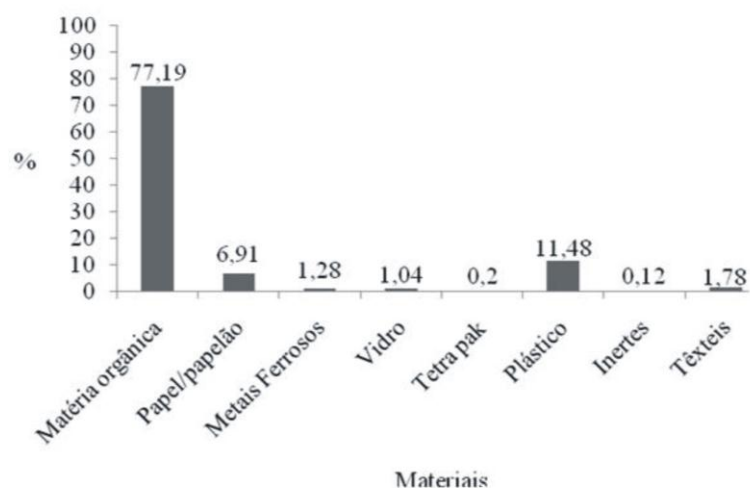


Figura 01. Gravimetria Zona Rural (%)

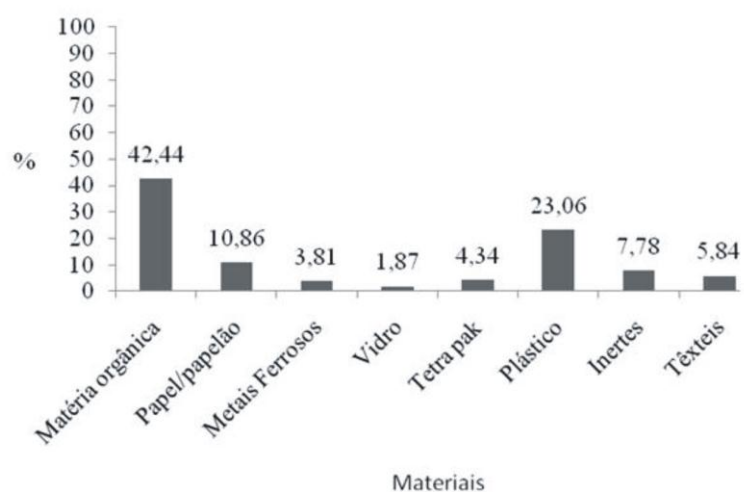


Figura 02. Gravimetria Bairro Bom Jardim (%)

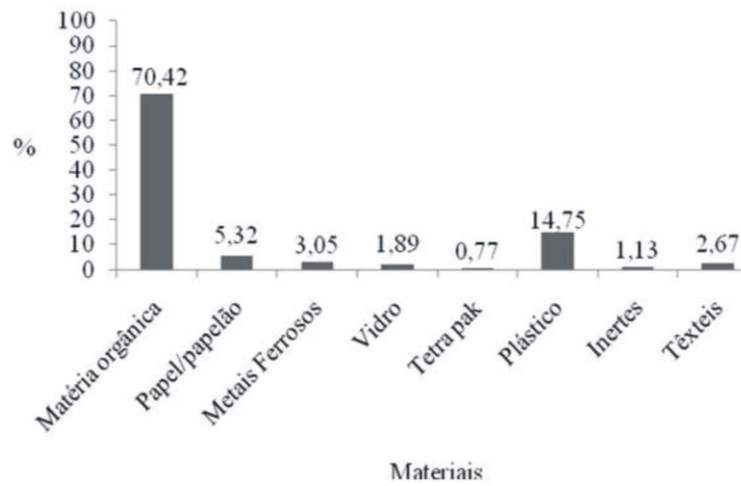


Figura 03. Gravimetria Bairros Abolição I e Baixinha (%)

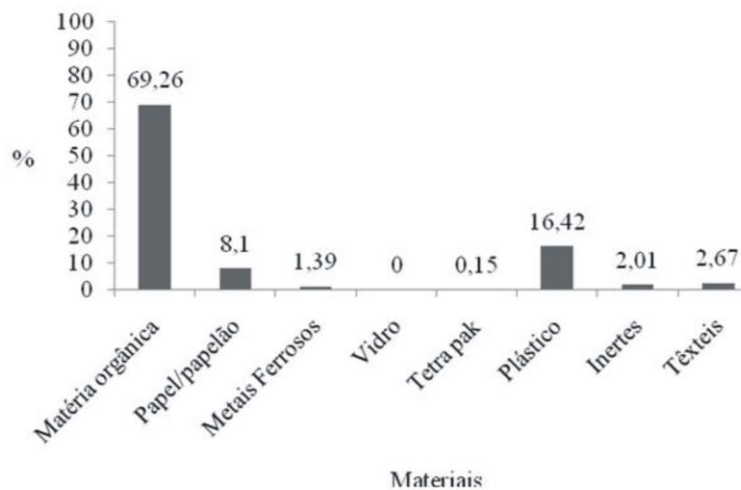


Figura 04. Gravimetria Bairro Belo Horizonte (%)

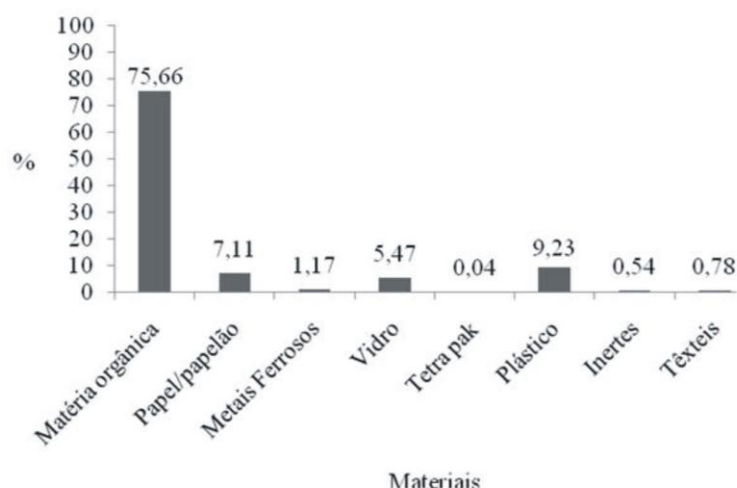


Figura 05. Gravimetria Bairro Alto de São Manuel (%)

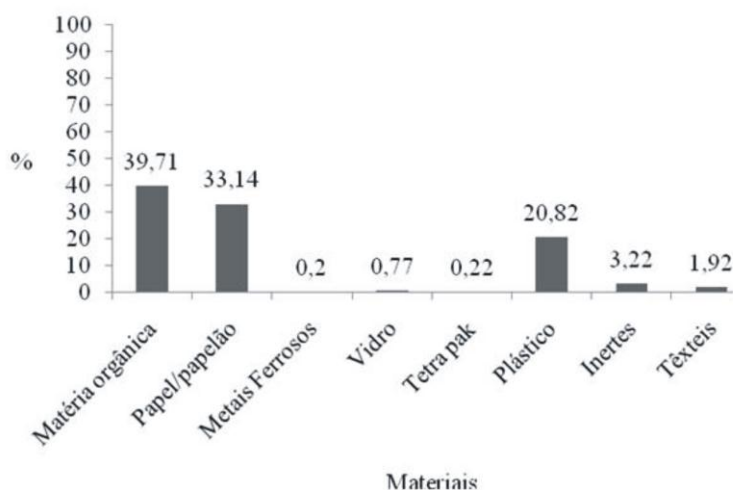


Figura 06. Gravimetria Favela do Fio (%)

Diante dos dados da destinação final de resíduos sólidos no aterro sanitário, ainda existe no município de Mossoró a realidade de lixões a céu aberto, formados, em sua maioria, pelo descarte realizado por indústrias, lojas e pessoas da sociedade civil.

Na visita feita ao lixão das Cajazeiras, percebeu-se que apesar de estar teoricamente inativo, a comunidade continua a depositar resíduos nesse local, sendo que os de maior evidência foram os resíduos provenientes de construção civil. Queimadas e presença de

animais domésticos são constantes, pois convivem juntos com a população que reside próxima ao lixão.

Diante do desperdício observado na disposição de resíduos, tanto no aterro sanitário, quanto no antigo lixão da cidade, o trabalho realizado pela ACREVI mostrou-se muito importante no que diz respeito ao reaproveitamento e reciclagem de resíduos. No galpão da sua sede, ficam estocados diversos materiais como plásticos, madeira, vidro e óleo que são reaproveitados e permanecem em circulação. Cerca de 40 famílias da comunidade se beneficiam do trabalho da reciclagem e tiram do lucro adquirido pela venda de seus produtos, o sustento de suas famílias.

Tão importante quanto o trabalho feito pela ACREVI, é o realizado pela ASCAMAREM, uma associação de reciclagem, fundada em 2008, instalada em prédio alugado pela Prefeitura Municipal de Mossoró, que faz coleta seletiva em cerca de 10 bairros da cidade. É composta por 24 membros que formam três equipes para realizar a coleta e a separação dos materiais provenientes de escolas e empresas. Possui três caminhões responsáveis pela coleta, sendo que dois atuam durante o dia e um durante a noite.

Existe um projeto, em parceria com a Fundação Banco do Brasil, associações, entidades públicas e privadas, para criação de um centro de triagem de materiais recicláveis e aproveitamento da matéria orgânica, visando unificar o trabalho da ACREVI e ASCAMAREM. A finalidade desse projeto é ampliar o serviço de coleta seletiva do município, a fim de melhorar o destino de materiais recicláveis para a usina de reciclagem, aumentando a vida útil do aterro. Um dos benefícios que essa cooperativa pode trazer é que os produtos comercializados poderão ser vendidos e os lucros divididos com os membros, aumentando assim a qualidade de vida e os benefícios para o meio ambiente.

A nova Política Nacional de Resíduos Sólidos, promulgada em 02 de agosto de 2010, através do decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010, estabelece que através do princípio da responsabilidade compartilhada, citado nos Art. 5º e Art. 19º deste decreto, que o governo, empresas e a população realizem planos para um adequado gerenciamento do lixo. Desse modo, ela também prevê, de acordo com o Art. 40º, incentivos à formação de cooperativas ou de outros tipos de associações de catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2010), fato esse que pode ser crucial no estabelecimento da cooperativa de catadores e do centro de triagem de Mossoró.

4 Discussão

A cidade de Mossoró tem clima quente e essa característica proporcionou a secagem dos resíduos gerados e conseqüentemente pouca produção de chorume, que segundo Nascimento-Filho, Mühlen e Camarão (2001), é o líquido produzido pela massa orgânica do lixo durante o processo de degradação biológica.

A realidade do desperdício de resíduos passíveis de reciclagem, evidenciado através da gravimetria no aterro sanitário da cidade, prediz a falta de um programa mais eficaz de coleta seletiva nos bairros amostrados, em especial nos bairros Bom Jardim e Favela do Fio, além do fato de serem bairros com baixa infraestrutura sanitária, o que aumenta a problemática ambiental. Por sua vez, isso gera impactos ambientais negativos que podem causar danos à saúde da própria comunidade.

No trabalho realizado por Mattei e Escosteguy (2007), o baixo nível de matéria orgânica encontrado foi justificado pelo fato de já ter ocorrido a decomposição de grande parte do material orgânico nos locais amostrados. Baseado no trabalho dos autores admite-se que a possível explicação para o alto índice de matéria orgânica encontrado nos bairros amostrados de Mossoró se deve ao fato do material ter chegado ao aterro sanitário logo após ter sido descartado e com isso apresentando baixo nível de decomposição.

A predominância de matéria orgânica encontrada em todos os bairros amostrados revela que existe pouca aplicação da técnica de compostagem para formação de adubo orgânico. Certamente, o volume diário de matéria orgânica coletada e depositada ocasionará a diminuição da vida útil do aterro sanitário da cidade. No assentamento da zona rural, o alto índice de MO pode estar relacionado à predominância do consumo de materiais orgânicos e a falta de coleta seletiva, característica predominante em áreas rurais. Todavia, os moradores do bairro Alto de São Manoel, um dos maiores da cidade, não têm o hábito de construir hortas caseiras, não aproveitam composto orgânico e nem criam animais domésticos. Em decorrência disso, apresentou um grande desperdício de matéria orgânica. Contudo, foi o bairro que apresentou os menores índices de desperdício de materiais recicláveis, revelando que o programa de coleta seletiva implantado vem fazendo o diferencial nesse bairro.

No antigo lixão da cidade foi notório o descaso da comunidade, pois, apesar de inativo, a população continua a depositar lixo no local. As frequentes queimadas poluem o ar,

causam problemas respiratórios e ameaçam o lençol freático devido à infiltração de chorume. Mesmo diante dos perigos de depositar resíduos nesse local inapropriado, há no local, animais criados para o consumo humano que se alimentam de lixo, o que compromete a saúde das pessoas que vierem a consumi-los.

Para Possamai *et al.* (2007) é necessário que os lixões passem por um processo de remediação, tempo que não é inferior a 10 ou 15 anos, para reduzir o máximo possível, os impactos ambientais negativos decorrentes da deposição do lixo, uma vez que o encerramento das atividades de um lixão não cessa o conjunto de problemas que ele pode causar.

A ACREVI e a ASCAMAREM realizam trabalho de coleta seletiva e para isso dispõe de caminhões de captação para a coleta dos resíduos passíveis de reciclagem que a população e empresas da cidade acumulam. Puna e Baptista (2008) sugerem que para garantir o aumento da captação de resíduos sólidos urbanos (RSU) recolhidos seletivamente, é importante a existência de um sistema bem definido de coleta seletiva e a implementação de fases de triagem à montante dos vários métodos de tratamento, juntamente com a garantia de canais de escoamento dos materiais recicláveis junto a indústria recicladora.

França e Ruaro (2009) afirmam que os usos de materiais reciclados, em substituição à matéria-prima virgem, diminuem a extração dos recursos naturais e contribui para agregar valores ambientais e econômicos ao processo de produção. Desse modo, é importante a formação de uma cooperativa na própria educação popular, além da capacitação para um trabalho organizado, pois segundo Santos e Deluiz (2009), é possível que no contexto da produção cooperativa e solidária, a educação popular encontre novos caminhos e alternativas de ação, onde o trabalho socialmente produtivo também seja educativo. Desse modo, a solidariedade passa a ser enfocada tanto nos processos de economia, de organização e de educação popular.

5 Conclusões

O município de Mossoró produz, em média, 63% de matéria orgânica, quantidade essa que poderia servir de matéria prima na agricultura ao passar por compostagem e ser reutilizada como adubo orgânico. Como consequência direta, a diminuição da quantidade de resíduos depositados favoreceria o aumento da vida útil do aterro sanitário do município.

Materiais como plásticos, metais, vidros e papéis geralmente são reciclados, reutilizados e retornam ao uso cotidiano. Contudo, se faz necessário intensificar o trabalho da coleta seletiva, a fim de diminuir a quantidade dos resíduos depositados em locais inadequados. A ACREVI vem desempenhando papel importante com a produção de artigos reciclados, provenientes de materiais outrora desperdiçados, mas que atualmente vêm gerando renda e proporcionam melhoria de vida para a comunidade dos catadores.

Igualmente as ações da ACREVI, outra entidade recicladora da cidade, a ASCAMAREM realizou atividades de coleta e reciclagem de materiais. Caso seja concluída a formação da cooperativa de catadores entre essas duas associações, já em processo de negociação, o reaproveitamento dos resíduos será otimizado, diminuindo a sua disposição em locais impróprios e melhorando assim a qualidade socioambiental da região.

6 Referências

ABNT/NBR:10007. **Amostragem de resíduos sólidos**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm >. Acesso em 13/05/2011.

CUNHA, E. R.; CARNEIRO, P. F. N. **Diagnóstico e Proposta de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos da sede do Município de Curuçá/PA**. Estudos tecnológicos, v. 3, n. 1, p. 37-46, 2007.

DEMAJOROVIC, J. **Da Política Tradicional de Tratamento do lixo à política de gestão de Resíduos Sólidos: As novas prioridades**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n. 3, p. 88-93, 1995.

DIAS, S.M.F; VAZ, L.M.S. **Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos: uma etapa preliminar no gerenciamento do lixo**. In: XXIII Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Cancun, p. 1-5, 2002.

FRANÇA, R.G.; RUARO, E.C.R. **Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina.** *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 14, n. 6, p. 2191-2197, 2009.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22/04/2011.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1691&id_pagina=1>. Acesso em: 12/04/2011.

MATTEI, G.; ESCOSTEGUY, P.A.V. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos aterrados.** *Eng. sanitária Ambiental*, v. 12, n. 3, p. 247-251, 2007.

NASCIMENTO-FILHO, I.; MÜHLEN C. V; CAMARÃO, E. B. **Estudo de Compostos Orgânicos em Lixiviado de Aterros Sanitários por EFS e CG/EM.** *Química Nova*, v. 24, n. 4, p. 554-556, 2001.

POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP).** *Eng. Sanitária Ambiental*, v.14, n.3, p. 411-420, 2009.

POSSAMAI, F.P; VIANA, E.; SCHULZH.E.; COSTA, M.M.; CASAGRANDE, E. **Lixões inativos na região carbonífera de Santa Catarina: análise dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 12, n. 1, p. 171-179, 2007.

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

SANTOS, A.M.M.; DELUIZ, N. **Economia popular e educação: a experiência de uma cooperativa de reciclagem de lixo no Rio de Janeiro.** *Revista Portuguesa de Educação*, v. 22, n. 2, p.159-190, 2009.

ZANIN, M.; MANCINI, S.D. **Resíduos Plásticos e Reciclagem: aspectos gerais e tecnologia.** EdFSCar. São Carlos, 2004, 143 p.