

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão¹

*João Gaspar Rodrigues**

Sumário: 1 Introdução. 2 Objetivo do projeto. 3 Reuniões, discussões e amadurecimento do projeto. 4 Trabalho intersetorial. 5 Passo a passo do projeto. 5.1 Coleta seletiva, serviços de coleta e reciclagem. 5.2 Associativismo e organização comunitária. 5.3 Educação ambiental e participação ativa da comunidade. 5.3.1 Criação do Conselho Municipal de Saneamento Ambiental. 5.3.2 Central de atendimento e informações. 5.4 Centro de triagem, desmontagem, prensagem e trituração. 5.5 Tratamento da fração orgânica por processos biológicos. 5.5.1 Compostagem. 5.5.2 Biogás. 5.6 Reciclagem do plástico para aplicação como elemento estrutural. 5.7 Gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa: criação de posto ou centro de recolhimento. 5.8 Aterro sanitário e recuperação do lixão. 5.9 Monitoramento e treinamento de mão de obra local. 6 Análise do mercado local para absorção dos resíduos recicláveis. 7 Conclusão. Referências.

Resumo: O projeto, em sua estrutura global guiada pela ideia de desenvolvimento sustentável e aproveitamento econômico, contempla algumas diretrizes básicas que representam uma verdadeira hierarquia na política dos resíduos sólidos: prevenção e redução (educação ambiental), preparação para a reutilização, reciclagem, tratamento e eliminação. Em linhas gerais, o estudo é inspirado pela ideia de desenvolvimento sustentável e de aproveitamento econômico

¹ O projeto “Lixo Amigo” está pendente de implantação no município de Novo Airão, tendo ainda algumas etapas a serem implementadas.

* Promotor de Justiça titular de Novo Airão no período compreendido entre 2004 e 2013.

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão

(conciliando interesses sociais e ambientais com uma lógica de mercado), contemplando, sistemicamente, as dimensões política, econômica, ambiental, cultural, tecnológica e social.

Palavras-chave: Meio ambiente. Gestão de resíduos sólidos. Sustentabilidade. Reutilização. Reciclagem. Tratamento.

1 Introdução

Novo Airão é um município do Estado do Amazonas, pertencente à Microrregião do Rio Negro. Localiza-se a oeste da capital do Estado (Manaus), distando cerca de 115 quilômetros em linha reta e 250 quilômetros por via fluvial. O acesso rodoviário se dá pela AM-070 (Rodovia Manuel Urbano – 75km) e pela AM-352 (98 km). Ocupa uma área geográfica de 37.771 km² e tem uma população de 14.723 habitantes (IBGE/2010), com uma densidade demográfica de 0,39 hab./km². Desta população, 64,52% é urbana e 35,48% é rural. A taxa média de crescimento anual da população é de 2,9%. É o município menos populoso de sua microrregião e, dentre os 62 municípios do Estado do Amazonas, ocupa a 49ª posição em termos populacionais. Integra também a região metropolitana de Manaus.

Dado o crônico problema com a falta de gestão dos resíduos sólidos na cidade (jogados em aterro comum – lixão a céu aberto -, a poucos quilômetros do perímetro urbano), a Promotoria de Justiça local (com o total apoio da Coordenadoria do Meio Ambiente de Manaus) lançou o “Projeto Lixo Amigo” em novembro de 2010, buscando uma solução negociada e articulando em torno da iniciativa diversos órgãos como: Prefeitura de Novo Airão (prefeito e assessores), Secretarias de Meio Ambiente, de Finanças

e de Organização Fundiária de Novo Airão, Secretaria de Infraestrutura de Manaus (SEMINF), Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS – Manaus), Associação Amazonense de Municípios (AAM), Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM) e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

O desafio de implementação do projeto revelou-se, desde o início, muito árduo por algumas razões básicas: a existência de um padrão “insustentável” de consumo, apatia e despreparo do poder público e da comunidade, limitação financeira devido a orçamentos inadequados, descontinuidade político-administrativa, a inserção de 75% do território do município em Unidades de Conservação e a falta de parâmetros comparativos regionais. Este último aspecto confere certo pioneirismo ao projeto, como destacado pela Professora Ana Lúcia Soares Machado ao realizar o estudo gravimétrico dos RSU (resíduos sólidos urbanos):

No que se refere ao município de Novo Airão, enfrentar este desafio e realizar uma gestão integrada dos resíduos, bem como o gerenciamento dos mesmos, é despontar entre os 62 municípios, incluindo Manaus, como um município que enfrenta esta problemática e desenvolve uma proposta para tratar 100% dos seus resíduos oportunizando mobilização e participação social... (2011).

Como refere a doutrina especializada (Jardim et al., 1995), os sistemas de limpeza urbana, de competência municipal, devem afastar o lixo das populações e dar um destino ambiental sanitariamente adequado, porém afastá-los dos olhos e destiná-los a céu aberto é o procedimento usual na maioria dos 5.570 municípios brasileiros. Os municípios enfrentam problemas como inexistência de uma política brasileira de limpeza pública, limitação financeira, arrecadação insuficiente, tarifas desatualizadas, falta de capacitação técnica, descontinuidade política, falta de controle ambiental e desinformações dos membros da comunidade sobre os efeitos maléficos dos RSU não gerenciados por um sistema adequado.

O projeto, em sua estrutura global guiada pela ideia de desenvolvimento sustentável e aproveitamento econômico, contempla algumas diretivas básicas que representam uma verdadeira hierarquia dos resíduos: prevenção e redução (educação ambiental), preparação para a reutilização, reciclagem, tratamento e eliminação.

Essa forma de encarar o problema vem de encontro aos objetivos da Lei n.º. 12.305, de 02.08.2010, que em seus arts. 7º., inc. II, e 9º., *caput*, dispõe que

na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

2 Objetivo do projeto

Um dos maiores problemas do meio ambiente artificial brasileiro (espaço urbano) são os resíduos sólidos produzidos pela sociedade urbano-industrial de massa (os chamados

“resíduos pós-consumo” de média ou alta complexidade), além dos produzidos pela intervenção do homem no meio ambiente, como poda de árvores, serragem de madeira, capina etc. O acúmulo e o descarte irracionais geram graves danos à saúde (com a proliferação de vetores de doenças), à segurança e ao meio ambiente (artificial e natural), afetando, decisivamente, a qualidade de vida da comunidade local.

A decomposição natural do lixo a céu aberto (em aterros comuns ou “lixões) produz metano (CH₄), gás carbônico (CO₂) e outros gases poluentes. O chorume, por exemplo, com o seu alto teor ácido e bacteriano, se infiltra no solo e contamina o lençol freático, além de cursos d’água (contaminando os peixes), e se a água for usada na irrigação agrícola, a contaminação pode alcançar os alimentos (frutas, verduras, legumes etc).

O direito à saúde – além de qualificar-se como direito fundamental que assiste a todas as pessoas – representa consequência constitucional indissociável do direito à vida. O poder público não pode mostrar-se indiferente ao problema da saúde pública, sob pena de incidir, ainda que por censurável omissão, em grave comportamento institucional (STF, RE 271.286-AgR, Rel. Min. Celso de Mello, j. 12.09.2000, DJ de 24.11.2000).

O objetivo do “*PROJETO LIXO AMIGO*” é transformar um problema numa solução, um inimigo num amigo e num parceiro, de coisa sem valor (imundície, sujeira ou *res derelictae*) em insumo capaz de gerar riqueza (“matéria-prima fora do lugar ou dinheiro jogado fora”), daí o nome atribuído ao projeto: “*LIXO AMIGO*”. A vilania atribuída ao lixo não recebe guarida na PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei n. 12.305, de 02.08.2010) que reconhece o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (art. 6º., VIII).

O projeto também não pode ser dissociado do princípio da solidariedade intergeracional (gizado na CF/88, art. 225) que determina a responsabilidade de preservação do meio ambiente em condições adequadas para as futuras gerações. Mesmo que predomine uma visão antropocêntrica na preservação ambiental, e até por isso mesmo, as gerações presentes têm uma responsabilidade inafastável em relação às gerações vindouras. É a submissão a uma ética de alteridade pela continuidade da espécie humana no planeta.

Em linhas gerais, o projeto é inspirado pela ideia de desenvolvimento sustentável e de aproveitamento econômico (conciliando interesses sociais e ambientais com uma lógica de mercado), contemplando, sistemicamente, as dimensões política, econômica, ambiental, cultural, tecnológica e social.

A ideia de enfrentar o problema tomou corpo em 2010, sob o influxo da PNRS, e a partir daí foram traçados os seguintes passos²:

- 1- Identificação e diagnóstico do problema.
- 2- Análise de soluções alternativas.
- 3- Proposta de uma solução específica.
- 4- Decisão sobre a adoção da solução específica.
- 5- Integração e compartilhamento do projeto com a comunidade.
- 6- Formulação de um plano de implementação.
- 7- Implementação e execução do plano.

Na busca da neutralização ou da minimização dos riscos ao meio ambiente e à saúde pública, todos os mecanismos de gestão de resíduos foram submetidos a uma análise à luz da realidade apresentada pela cidade de Novo Airão. Adotou-se, claramente, a prática dos 3Rs: reduzir (evitando a produção

² Para Backer (1995, p.238) a elaboração de uma estratégia ecológica deve contemplar a fase de identificação das prioridades, fase de diagnóstico, fase de planos e a fase de síntese, ou seja, a estratégia ecológica.

de resíduos mediante a mudança de hábitos de consumo – através de um massivo programa de educação ambiental), reutilizar (reaproveitando o material em outra função, numa contraofensiva à “cultura do descartável”) e reciclar (transformando materiais já usados, por meio de processo artesanal ou industrial, em novos produtos).

O projeto comporta a construção de um aterro sanitário para receber o passivo ambiental (resíduos contaminados) e o rejeito inservível, mas a intenção é reduzir, ao máximo, a utilização do referido aterro (alongando sua vida útil). Isso porque um aterro sanitário, como dizem Morgado/Ferreira (2006), propicia uma intensa degradação de grandes extensões de área, causando desvalorização das mesmas, bem como problemas de vizinhança³, seguido de problemas de saúde pública. É, portanto, nas atuais circunstâncias um mal necessário, à míngua de melhores tecnologias de gestão.

3 Reuniões, discussões e amadurecimento do projeto

Foram realizadas inúmeras reuniões, envolvendo vários parceiros do projeto, até o ponto da elaboração do projeto executivo por uma equipe de especialistas da Universidade Federal do Amazonas mediante ajuste contratual com a Prefeitura de Novo Airão. Abaixo segue tabela com as reuniões, datas e parceiros participantes:

³ Não por acaso, as manifestações contrárias à instalação de depósitos de lixo nas proximidades de áreas urbanas passaram a ser conhecidas, internacionalmente, pela sigla NIMBY, referente à expressão inglesa “not in my back yard”, que reflete o paradoxal interesse de todos em ter o problema resolvido, desde que longe “do meu quintal” (Disponível em: <www.epe.gov.br>. 2008).

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão

Reunião	Participantes
1ª reunião (29/11/2010)	Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Professora Ana Lúcia Soares Machado (UFAM); Professora Anete Barroso Amâncio (IBAMA); Sr. Antônio Stroski (IPAAM)
2ª reunião (13/12/2010)	Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Professora Ana Lúcia Soares Machado (UFAM); Professor Agenor Vicente da Silva (IBAMA); Professora Anete Barroso Amâncio (IBAMA)
3ª reunião (20/12/2010)	Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Leosvaldo Roque Miguéis (Prefeito de Novo Airão); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Edmar Passos da Costa (Assessor Técnico de Novo Airão); Professora Ana Lúcia Soares Machado (UFAM); Professor Agenor Vicente (IBAMA); Professora Anete Barroso Amâncio (IBAMA); Sr. Antônio Stroski (IPAAM)
4ª reunião (22/02/2011)	Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Professora Ana Lúcia Soares Machado (UFAM); Sr. Luis Mourão Filho (Secretário de Org. Fundária de Novo Airão); Professor Agenor Vicente (IBAMA); Sr. Marcos Antônio de Souza Lima (IBAMA); Sr. José Adailton Albas (SEMMAS); Sra. Vanderléia Ieira Silva (SEMMADS – Sec. de Meio Ambiente de Novo Airão); Sra. Clarisse Bassi (SEMMADS); Sra. Elba Calvalcante dos Santos (SEMEC – Secretaria Municipal de Educação de Novo Airão); Sr. Jander de Jesus F. Silva (IDAM – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas); Sra. Roseli Vales Arantes (Chefe de Gabinete de Novo Airão); Sra. Elzilene Barbosa da Silva (FVA – Fundação Vitória Amazônia); Sr. Flávio Farias de Oliveira Neto (CT); Sr. Adilson Moura (Vereador de Novo Airão); Sr. Elias Araújo Chaves (Estudante)

<p>5ª reunião (11/03/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Leosvaldo Roque Miguéis (Prefeito de Novo Airão); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sra. Clarisse Bassi (SEMMAS); Sra. Vanderléia Ieira Silva (SEMMAS); Sra. Gabrielle C. Mourão (Secretária da Sec. de Organização Fundiária de Novo Airão); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretário de Org. Fundiária de Novo Airão); Sra. Roseli Vales Arantes (Chefe de Gabinete de Novo Airão); Professor Robson Gomes (Novo Airão); Sr. Adriano A. C. R. Silva (SEMINF – Secretaria Mun. de Infraestrutura); Professor Agenor Vicente da Silva (IBAMA); Sr. Hamilton Casara (IBAMA); Professora Anete Barroso Amâncio (IBAMA); Sr. Edson Ribeiro Gomes (IPAAM); Sr. Marcos Antônio de Souza Lima (IBAMA)</p>
<p>6ª reunião (18/04/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sra. Gabrielle C. Mourão (Secretária da Secretaria de Organização Fundiária do Município de Novo Airão); Professor Robson Gomes (Novo Airão); Sr. Jhames Rocha Medeiros (Engenheiro de Novo Airão); Sr. Edson Pinheiro Gomes (IPAAM); Sr. Ismael Robson Campos Pereira (IPAAM)</p>
<p>7ª reunião (10/05/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretário de Org. Fundiária de Novo Airão)</p>
<p>8ª reunião (17/06/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Dr. André Luiz Farias de Oliveira (Advogado – Pref. de Novo Airão); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretário de Org. Fundiária de Novo Airão); Sr. Edson Pinheiro Gomes (IPAAM); Sr. Marcelo Parise (Analista Ambiental - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade)</p>

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão

<p>9ª reunião (22/07/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Antônio Stroski (IPAAM); Professora Ana Lúcia Soares Machado (UFAM); Sr. Rodrigo Ribeiro de França Serravalle (Representante da Assoc. Amazonense dos Municípios); Sr. Melvin Juan Almeida Revilla (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sra. Rute Ferreira Lima (Assoc. Amazonense dos Municípios)</p>
<p>10ª reunião (29/07/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. José Adaiton Alves (Secretário Executivo Adjunto da SDS); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretario de Org. Fundiária de Novo Airão); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Dr. André Luiz Farias de Oliveira (Advogado – Pref. de Novo Airão); Sr. Jair Couto (Presid. da Assoc. Amazonense de Municípios); Sr. Rodrigo Ribeiro de França Serravalle (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sra. Rute Pereira Lima (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sr. Rafael Pereira Pinto (Analista Ambiental – ICMBio)</p>
<p>11ª reunião (19/08/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Sr. Leosvaldo Roque Miguéis (Prefeito de Novo Airão); Sr. Valdecir Santana (Vice- Prefeito de Novo Airão); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão) Sr. Rodrigo Ribeiro de França Serravalle (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sr. Rui Moura Bananeira (Assoc. Amazonense dos Municípios)</p>
<p>12ª reunião (16/09/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Sr. Elias Simão Assayag (Departamento de Hidráulica e Saneamento da UFAM); Sr. Rui Moura Bananeira (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sr. José de Castro Correia (Diretor da Faculd. de Tecnologia da UFAM); Sr. Paulo Ricardo Rocha Farias (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sr. Jabes Pinto da Silva (Representante da SDS); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretario de Org. Fundiária de Novo Airão); Sr. Ernesto Oliveira Serra Pinto (Centro de Ciências do Ambiente da UFAM)</p>

<p>13ª reunião (04/10/2011)</p>	<p>Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Paulo Ricardo Rocha Farias (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Professora Lilyanne Rocha Garcez (Departamento de Hidráulica e Saneamento da UFAM)</p>
<p>14ª reunião (28/11/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Luiz André Mourão (Secretário de Finanças de Novo Airão); Sr. José Robson Gomes da Silva (Assessor de Novo Airão); Sra. Rute Ferreira Lima (Assoc. Amazonense dos Municípios)</p>
<p>15ª reunião (05/12/2011)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Rômulo Henrique da Cruz (Superintendente da FUNASA) Sr. Rui Moura Bananeira (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sra. Rute Ferreira Lima (Assoc. Amazonense dos Municípios); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretario de Org. Fundiária de Novo Airão); Sr. Jhames Rocha Medeiros (Engenheiro Civil de Novo Airão)</p>
<p>16ª reunião (10/01/2012)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretario de Org. Fundiária de Novo Airão); Sr. Elias Simão Assayag (Departamento de Hidráulica e Saneamento da UFAM)</p>
<p>17ª reunião (30/03/2012)</p>	<p>Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Procurador de Justiça Mauro Veras Bezerra (CAO-PRODEMAPH); Sr. Leosvaldo Roque Migueis (Prefeito de Novo Airão); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); Sr. Luiz Mourão Filho (Secretario de Org. Fundiária de Novo Airão); Prof. Frederico Arruda (Pré-Reitor de Extensão da Ufam)</p>

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão

18ª reunião (10/04/2012)	Promotor de Justiça João Gaspar Rodrigues; Raimundo Valdecir Santana (vice-prefeito de Novo Airão); Sr. Mário Jorge Carmim (Secretário de Meio Ambiente de Novo Airão); André Luiz Farias de Oliveira (Advogado da Prefeitura de Novo Airão); Gerald Edgard Gessner (comunitário); João Carlos Leite (comunitário); (comunitário); José Fernando Barbosa (comunitário); Mário Jorge Ferreira (comunitário)
-----------------------------	--

Como etapas do projeto foram realizadas as seguintes atividades:

1- Estudo gravimétrico:

A determinação da composição gravimétrica dos resíduos constitui-se num dado essencial para qualquer esquema de gerenciamento. Além dos aspectos qualitativos, o estudo levantou a quantidade de resíduos produzidos por dia (ton/dia) e a produção *per capita* (ton/hab.dia). São dados importantes para serem empregados nas fases de diagnóstico e de planejamento.

Consta do referido estudo que a cidade de Novo Airão produz entre resíduos domésticos, podas e entulho uma média de 6.199,75 kg/dia. Produção estimada por habitante é de 0,590 kg/hab./dia. Dos resíduos recicláveis a composição é a seguinte: Plástico rígido = 3%; plástico filme = 21%; PET = 2%; papelão = 14%; papel/jornal = 5%; ferro = 5%; alumínio = 2%; matéria orgânica = 48%.

2- Arrecadação e regularização de terreno adequado para a implantação física do projeto:

A prefeitura de Novo Airão depositava os resíduos numa área afastada 13 km do núcleo urbano, dentro da margem de 5 a 20 km recomendada pela literatura (Lange et al., 2002, p. 151) como ideal para a construção do aterro sanitário. A área

arrecadada é contígua ao antigo lixão. O trecho de acesso é asfaltado (rodovia AM-352), apresentando perfeitas condições para o tráfego dos veículos de coleta. A área dispõe de rede elétrica e possibilidade de fácil acesso a água.

3- Obtenção de licença prévia (n. 114/11) junto ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM.

4- Estudo pedológico feito pela CPRM (no período de 22 a 25 de agosto de 2011).

Aqui foi feita uma caracterização preliminar da área como: tipo de solo (análise granulométrica, condutividade hidráulica, limite de consistência, permeabilidade etc.), tipo de cobertura vegetal, ventos predominantes e relevo.

Neste estudo, é realizado também um levantamento da hidrologia da área delimitada para o posicionamento do aterro, pois os lixiviados (líquidos altamente poluentes gerados nos sistemas de aterramento) representam um perigo de poluição dos recursos hídricos.

4 Trabalho intersetorial

Da concepção à implementação do projeto foram desenvolvidos um engajamento e um trabalho intersetorial (cf. item 3), com o envolvimento e a articulação de diversos órgãos públicos, instituições e setores da sociedade civil, integrando interesses, necessidades, conhecimentos (experiências) e poderes, com o fim de moldar as melhores alternativas e decisões para a cidade. Tentou-se agregar todo o potencial cooperativo das estruturas sociais em prol dos objetivos definidos.

O conhecimento cartesiano e setorial já não consegue trabalhar com a multiplicidade de variáveis que tornam os problemas impossíveis de uma leitura pela visão do simples especialista. Cada um deles detém uma parte da verdade, das

explicações, mas não da totalidade. Em relação a todas as técnicas que não pertencem à sua especialidade, o especialista é tão ignorante quanto o cidadão comum. A tecnificação do mundo tem como inevitável contrapartida certa extensão da ignorância humana. E quanto mais o saber-fazer se diferencia e aumenta em eficácia (FOUGEYROLLAS, 1960, p. 11/12), menos é possível o controle intelectual do homem sobre o conjunto das operações que efetua ou das quais participa.

O atual estágio da ciência exige uma nova visão de mundo, diferente e não fragmentada. A abordagem que analisa e tenta compreender o mundo em partes independentes já não funciona. Já não se pode prescindir de uma visão mais ampla, integradora, global, para que a mente humana funcione de modo mais harmonioso no sentido de colaborar para a construção de uma sociedade mais ordenada, justa, humana, fraterna, estável (MORAES, 1997, p. 20)⁴ e segura.

Em relação aos resíduos sólidos urbanos esse trabalho intersetorial é fundamental, pois como consta da PNRS (art. 7º., inc. VII) o gerenciamento desses resíduos deve ser integrado, ou seja,

deve englobar etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor, respectivamente, governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada (ZANTA et al.).

⁴ Sobre o tema, *vide* também Marilda Aparecida Behrens, A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente, *R. Bras. Est. Pedag.*, Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403, 1999.

5 Passo a passo do projeto

5.1 Coleta seletiva, serviços de coleta e reciclagem

Os resíduos sólidos oriundos dos setores comercial, residencial, de varrição e de serviços (limpeza de logradouros e vias públicas), depois de recolhidos seletivamente (conforme sua constituição ou composição), devem passar por um sistema de gerenciamento (centro de triagem, desmontagem e trituração), a partir do qual serão destinados: para a reutilização, para a reciclagem, para a compostagem ou para um aterro sanitário.

A coleta seletiva será de todos os materiais comercializáveis (recicláveis) ou que possam ser reutilizados, e deve estabelecer, de início, a separação dos resíduos secos e úmidos. Essa forma inicial básica de segregação visou à facilidade de execução, buscando uma solução com menos impacto na rotina doméstica e que facilitasse a compostagem e a reciclagem (Lange et al., 2002, p. 188). Posteriormente, com a consolidação e o aperfeiçoamento do programa de educação ambiental, pode ser estendida à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas (papel, plástico, metal, vidro etc.).

A ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilita a sua valorização e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos (ZANTA et al., 2002, p. 12).

A coleta seletiva de lixo constitui parte integrante e importante de um projeto de reciclagem e, quando bem gerenciada, contribui para aumentar a eficácia na reciclagem. Não é uma atividade lucrativa capaz de gerar um retorno econômico imediato. Todavia, por outro lado, gera ganhos ambientais e sociais bastante expressivos.

Existem dois modelos de coleta dos materiais segregados: pode ser realizada de porta em porta com veículos coletores apropriados (caminhões compactadores, basculantes, com carroceria de madeira aberta, caminhões-baú etc.) ou por meio de Postos de Entrega Voluntária (PEV). Obviamente que um caminhão compactador não é adequado para uma coleta seletiva seguida de triagem com vistas à reciclagem.

Após passar pelo centro de triagem, o armazenamento e a estocagem destes resíduos ocorrerão em galpão próprio em espaço físico contíguo. O material, após ser conferido, separado e estocado, será posto à venda.

Para a implantação da coleta seletiva e o envolvimento de toda a população de Novo Airão será destravado um amplo e massivo programa de educação ambiental, integrando atividades de informação, sensibilização e mobilização. Uma série de providências deve ser adotada: confecção de placas sinalizadoras e de cartazes, treinamento dos funcionários responsáveis pela coleta, elaboração de folhetos informativos (com horários, frequências etc).

É importante ressaltar que a educação ambiental é uma campanha contínua e que se retroalimenta com os resultados positivos alcançados com o projeto, os quais devem ser divulgados amplamente para funcionarem como estímulo e incentivo aos setores envolvidos. Canais de comunicação entre a população e os órgãos responsáveis pelos serviços de limpeza urbana também devem ficar permanentemente abertos (*vide* item 5.3.2).

A coleta seletiva bem como o recolhimento dos resíduos sujeitos à logística reversa (centro de recolhimento) serão feitos pela associação de catadores (art. 40, Decreto n. 7.404, de 23 dez. 2010) constituída por pessoas físicas de baixa renda. A contratação pelo poder público municipal desta associação para os serviços públicos de limpeza urbana, coleta seletiva

e logística reversa dispensa licitação (art. 36, §2º, da Lei 12.305/2010 e art. 44, I, Dec. 7.404/2010).

É importante ressaltar que a reciclagem ainda é o melhor método de tratamento de lixo, em relação ao meio ambiente, uma vez que diminui a quantidade de resíduos enviada a aterros sanitários e reduz a necessidade de extração de mais matéria-prima da natureza (Deluca et al., 2007). A reciclagem constitui, em princípio, uma forma ambientalmente eficiente de aproveitamento energético de resíduos urbanos.

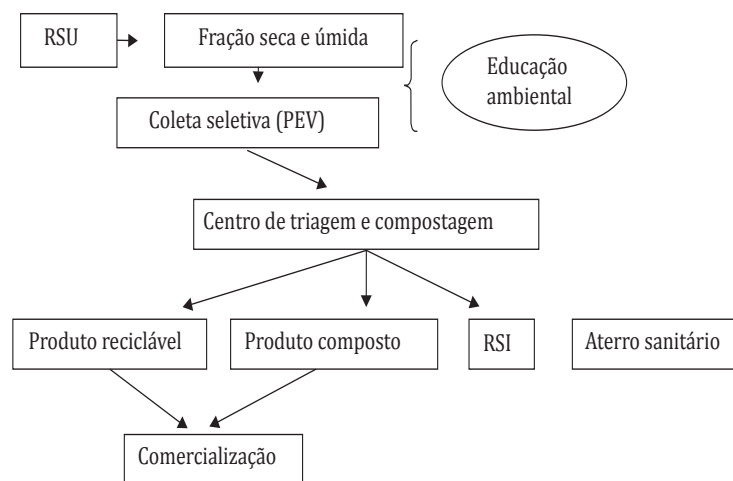


Figura 1- Atividades operacionais relacionadas ao projeto “Lixo Amigo”

5.2 Associativismo e organização comunitária

No desenvolvimento do projeto verificou-se que, no lixão de Novo Airão, existem duas famílias que sobrevivem de catar produtos recicláveis (“garimpeiros”), mas sem nenhuma

organização associativa, proteção e segurança sanitária ou garantia de ganhos reais ou justos.

O Projeto “Lixo Amigo” contempla a capacitação desses e de outros “catadores” para que comecem ou continuem em seu labor recuperador de materiais recicláveis ou reutilizáveis, mas em condições adequadas de salubridade, organizados em cooperativas ou associações, onde este trabalho seja valorizado e em que possa ser agregado valor aos produtos recuperados, conseguindo-se, assim, ampliar a renda, por ocasião de sua comercialização.

Em parceria com o SEBRAE busca-se a criação de uma Associação de Recicladores com três objetivos bem claros: preservação do meio ambiente, geração de emprego/renda com emancipação econômica dos catadores (economia solidária) e resgate da cidadania proporcionando uma melhor qualidade de vida aos integrantes do programa.

Os membros da associação devem receber curso de capacitação em reciclagem.

A criação de uma associação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis integrada por pessoas físicas de baixa renda para o projeto “lixo amigo”, além dos efeitos sociais positivos, confere prioridade ao município de Novo Airão no acesso aos recursos da União ou por ela controlados para o gerenciamento dos resíduos sólidos (art. 79, II, “b”, Dec. 7.404/2010).

É importante salientar que o poder público pode contratar sem licitação esse tipo de associação ou cooperativa para os serviços públicos de limpeza urbana, coleta seletiva e logística reversa, sendo proibida, por lei (Lei n. 11.445/2007, art. 10, *caput*), a elaboração de convênios, termos de parceria ou outros instrumentos jurídicos de natureza precária.

5.3 Educação ambiental e participação ativa da comunidade

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Lei n. 9.795, de 27.04.1999, art. 1º).

De acordo com o princípio n. 10 da Declaração do Rio de Janeiro de 1992, “a melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados”.

A participação da comunidade de cada localidade, nos processos de planejamento, elaboração dos projetos, viabilização do financiamento, execução, definição da prestação dos serviços e avaliação, é condição fundamental para a implementação e o êxito do projeto local sustentável de saneamento ambiental (MORAES et al., 1998, p. 27).

O Projeto “Lixo Amigo” foi idealizado, concebido e conduzido com base em metodologias e princípios participativos. Foi acolhido no projeto um programa municipal de educação ambiental nas escolas. E partindo desse ponto, o programa foi estendido à população pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, desde o diagnóstico, discussão, elaboração e execução de ações, com o fim muito claro de incorporar as questões ambientais à cultura local.

Dentro do programa de educação ambiental algumas estratégias são adotadas, como:

- 1- Capacitação de agentes de educação ambiental para funcionarem como vetores de multiplicação visando atingir um maior número de pessoas;
- 2- Ações educativas voltadas à conscientização dos

consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada;

3- Elaboração e implementação de planos de consumo sustentável;

4- Divulgação dos conceitos relacionados à coleta seletiva, à logística reversa, ao consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos;

5- Incentivo ao consumo de produtos mais apropriados ambientalmente;

6- Palestras, feiras de ciência e panfletagem.

7- Instalação de espaço de educação ambiental no Centro de Triagem (aberto à visitação pelos alunos das escolas locais e para a capacitação dos agentes de educação ambiental);

8- Criação de um *slogan* suficientemente atraente para envolver os moradores e os turistas.

A educação ambiental surge como um esforço pedagógico de articular conhecimentos, metodologias e práticas ditadas pelo paradigma da sustentabilidade, através do qual as pessoas não só se qualificam, mas se sensibilizam para reencontrar suas pertinências e afinidades com a natureza e o Universo (HOLLANDA, 2009).

Antes da elaboração do projeto executivo e, até mesmo paralelamente a este, como forma de revisão e consolidação de decisões, serão realizadas audiências públicas com a população local. Esse controle social deve garantir à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de limpeza urbana.

É princípio básico de educação ambiental que seja contínua e permanente (arts. 4º, V e 10, *caput*, da Lei n. 9.795/1999), apresentando enfoque humanista, holístico, democrático e participativo.

Quando há solução de continuidade num programa de educação ambiental algumas consequências indesejáveis se verificam: parte da população esquece os conceitos e práticas assimiladas; a segregação doméstica dos materiais diminui, aumentando a carga de trabalho para a equipe de trabalhadores do Centro de Triagem; a vida útil do aterro sanitário é reduzida por conta da maior quantidade de resíduos sólidos etc.

5.3.1 Criação do Conselho Municipal de Saneamento Ambiental

Como mecanismo para engendrar a participação da comunidade local no gerenciamento e na gestão do saneamento ambiental⁵, em especial dos resíduos sólidos, o projeto contempla a criação, por meio de lei, de um Conselho Municipal de Saneamento Ambiental.

5.3.2 Central de atendimento e informações

Como já dissemos, canais de comunicação entre a população e os órgãos responsáveis pelos serviços de limpeza urbana devem ser criados e ficar permanentemente abertos. Neste sentido, a criação de uma central de atendimento e informações pela prefeitura pode viabilizar um sistema de comunicação ágil e eficiente entre o cidadão e o poder público, permitindo o atendimento da demanda de informações e solicitações da população, a participação social nos processos decisórios, a divulgação dos serviços prestados e o

⁵ O conceito de saneamento básico, por ser demasiado restrito, foi substituído, recentemente, por saneamento ambiental que lida de forma integrada com os diversos componentes (água, esgoto, resíduos sólidos, drenagem e controle de vetores – Paula Pinto, 1999).

esclarecimento de eventuais dúvidas.

A Central de Atendimento pode oferecer o serviço à população por meio de telefone e internet. Através dessa ferramenta, o cidadão pode solicitar qualquer informação e serviço relativo ao sistema de limpeza urbana, facilitando o acesso, atendimento e conhecimento das ações e dos serviços públicos municipais.

Além disso, a Central pode atuar como um disque denúncia. Esta medida integra o cidadão e contribui para a diminuição de irregularidades ambientais, despejos inadequados e indiscriminados de resíduos ou insatisfação com serviços de coleta e transporte. Ao ligar para a prefeitura, o denunciante fornece dados que possam identificar o local da irregularidade, como: nome do logradouro, horário do despejo dos resíduos, número da placa do veículo usado no transporte etc. As reclamações feitas fora do horário comercial são registradas em uma secretária eletrônica e apuradas pelos fiscais do setor durante a semana⁶.

5.4 Centro de triagem, desmontagem, prensagem e trituração

A Lei n. 11.445, de 05.01.2007, que estabelece as diretrizes para o saneamento básico, prevê que o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é composto, dentre outras atividades, pela “triagem para fins de reúso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem e de disposição final dos resíduos” (art. 7º, inc. II).

Em local físico já arrecadado pela Prefeitura de Novo Airão

⁶ Cf. Plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos – PGIRS, Vol. II, Proposições, Rio Negro-PR, 2008. Disponível em: <<http://www.rionegro.pr.gov.br/downloads/documentos/pgrsmunvol01.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2012.

será construído um pavilhão contendo vários equipamentos, como: prensa enfardadeira (para enfardar os materiais recicláveis de menor peso – papel, plástico - a fim de facilitar a estocagem e o transporte), picotadeira de papel, balança, empilhadeira hidráulica, *container* para separação de resíduos e mesa *inox* para triagem. Nessa unidade será feita a separação mais criteriosa dos materiais com visio à comercialização.

O material reciclável proveniente da coleta seletiva é disposto junto à mesa, separado pelos funcionários associados e, em seguida, armazenado nos locais conforme o tipo. O tamanho do centro ou da unidade de triagem será proporcional à quantidade de resíduos gerados e o tempo necessário de estocagem para encher um caminhão que transportará os resíduos com o fim de comercialização.

O centro de triagem terá uma casa de apoio com cozinha, refeitório e banheiros.

Como parte integrante do centro, será construído ao lado um pátio de compostagem consistente numa área pavimentada capaz de processar tantas leiras (considerando no dimensionamento a necessidade de reviramento) quanto seja a produção de material compostável pela cidade.

5.5 Tratamento da fração orgânica por processos biológicos

5.5.1 Compostagem

A compostagem é um conjunto de técnicas utilizadas para provocar a decomposição de materiais orgânicos, a fim de obter, em pouco tempo, um material estável, rico em nutrientes minerais, constituindo-se num excelente fertilizante orgânico.

Pelo estudo gravimétrico realizado, constatou-se que os

resíduos sólidos orgânicos produzidos em Novo Airão atingem um percentual elevado. A prática comum na cidade para o descarte desse material restringia-se a dois modelos: queima ou lançamento em lixão a céu aberto para a decomposição natural.

Transformado em compostagem esse material, alguns benefícios são claramente alcançáveis como: aumento da atividade biológica, retenção de nutrientes e diminuição de fertilizantes químicos na atividade agrícola. E pensando no incremento da agricultura local, estabeleceu-se uma parceria entre o projeto e a Secretaria de Produção do município.

A transformação do lixo orgânico em compostagem é claramente estimulada pela Lei n. 12.305/2010, art. 36, inc. V:

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

Em geral, a reciclagem exige um processo transformador com emprego de recursos naturais e possibilidade de geração de resíduos (ZANTA et al., p. 9), o que não se passa com a compostagem.

Pelo projeto “lixo amigo” a compostagem em Novo Airão é vista como uma parte importante da estratégia integrada de gestão dos RSU's. Deve ser construído um pátio de compostagem consistente numa área pavimentada capaz de processar tantas toneladas quanto seja a produção de material compostável pela cidade.

5.5.2 Biogás

O reaproveitamento energético dos resíduos orgânicos através da produção de gás metano e dióxido de carbono (CASTILHOS JR. et al., p. 26) é uma alternativa que pode ser implementada em Novo Airão.

O biogás pode ser utilizado diretamente como combustível térmico, como fonte de produção de energia mecânica ou, ainda, na fabricação de outro produto energético como vapor ou eletricidade. A solução mais simples é adicionar o biogás de aterro sanitário a um outro gás já distribuído - gás natural, por exemplo (CASTILHOS JR. et al., p. 41).

Todavia, existem algumas circunstâncias locais que podem inviabilizar a alternativa ou, no mínimo, sugerir mais estudos e análises.

Um parâmetro importante é a distância entre o local de produção e o de utilização, que deve ser a mais próxima possível, a fim de evitar custos importantes de implantação de canalizações. Em Novo Airão, o aterro sanitário projetado ficará a mais ou menos 13 quilômetros da massa urbana, o que indica a necessidade de logística custosa para a distribuição do gás.

A pequena quantidade de resíduos orgânicos produzidos pela cidade aliada aos custos de conversão energética (um sistema de captação de gás metano ou biodigestores anaeróbicos), armazenamento e distribuição (canalização), inviabiliza economicamente a ideia para o microcosmo do município, embora possa ser posta em prática num eventual consórcio (na gestão dos resíduos) entre os municípios da região metropolitana de Manaus ou, até mesmo, em caráter experimental na cidade de Novo Airão (a depender da captação de recursos).

Vale ainda ressaltar que a geração do biogás depende da

idade do aterro e acontece na última fase de decomposição do resíduo, a qual é chamada de metanogênica. Na plenitude dessa fase, que pode demorar alguns anos para acontecer, é quando será mais intensa a geração do biogás (LANGE et al., 2002, p. 169). Tendo em vista esses aspectos, no início do funcionamento do aterro, a produção de biogás será insignificante, do ponto de vista econômico, e mesmo com o passar do tempo não renderá o suficiente para justificar o investimento.

Além disso, especialistas apresentam outras desvantagens do GDL (gás de lixo): a ineficiência no processo de recuperação do gás, que permite um aproveitamento de aproximadamente 40% do total de GDL produzido; a inviabilidade de utilização do metano para lugares remotos; o alto custo para atualizar a planta; possibilidades de ocorrência de autoignição e/ou explosão pelas elevadas concentrações de metano na atmosfera (HENRIQUES, 2004, p. 61); o GDL faz parte do grupo dos “gases do efeito estufa” – GEEs (CASTILHOS JR. et al., p. 35) responsável pelos danos à camada de ozônio e pelo aquecimento global.

5.6 Reciclagem do plástico para aplicação como elemento estrutural

A aplicação de plásticos reciclados para elementos estruturais como substituto da madeira (construção de casas, bancos de praça, meio-fios de estacionamento e de logradouros, cercas divisórias etc.) é uma realidade, principalmente nos Estados Unidos e, em menor escala, no Canadá e na Inglaterra. A tecnologia desenvolvida nas universidades já ultrapassou a escala experimental de laboratório e chegou aos pátios das fábricas, com a produção em grande escala (PARENTE;

PINHEIRO, 2008). Um fator limitante é a elevada temperatura registrada na cidade. Nos materiais viscoelásticos, à medida que se aumenta a temperatura, diminui-se o módulo de elasticidade. Em se tratando de materiais estruturais, a perda de rigidez torna-se crítica, pois é indesejável que surjam deformações excessivas, causa de desconforto aos usuários e até do colapso da estrutura (PARENTE; PINHEIRO, 2008). Essa limitação pode ser superada pelo uso de materiais combinados ou compósitos. É de se pensar, por outro lado, que embora o custo inicial seja maior que o dos outros materiais, o desempenho e a vida útil (além do baixo peso e adequada resistência) do plástico reciclado como elemento estrutural podem viabilizar a alternativa (dependendo de estudos e dos recursos disponibilizados para o projeto).



Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão



Figura 2 - Deque e píer com elementos de plástico reciclado - Plastic Lumber Yard/EUA (PARENTE, 2008).

Os plásticos, segundo Pinheiro et al., são divididos em duas categorias principais: termofixos e termoplásticos.

Os termofixos uma vez moldados por um dos processos de transformação, não podem sofrer novos ciclos de processamento, pois não se fundem novamente.

Os termoplásticos são materiais que podem ser reprocessados várias vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformação. Quando submetidos ao aquecimento a temperaturas adequadas podem ser novamente moldados. Como exemplos podem ser citados:

1- Polietileno de baixa densidade (PEBD): as principais aplicações são em frascos espremíveis, brinquedos, ampolas de soro, embalagens para produtos medicinais, linear de tambores, para proteção de alimentos na geladeira ou micro-ondas, sacolas de supermercados, sacos industriais, sacos para

lixo, filmes flexíveis, lonas agrícolas etc.;

2- Polietileno de alta densidade (PAAD): usado na confecção de engradados para bebidas, baldes, produtos químicos, bombonas, tubos para líquidos e gás, tanques de combustível, autopeças etc.;

3- Policloreto de vinila (PVC): usado em garrafas de água mineral, tubos e conexões para água, calçados, cabos elétricos, equipamentos médico-cirúrgicos, lonas, esquadrias, revestimentos etc.;

4- Polipropileno (PP);

5- Politereftalato de etileno (PET): utilizado na fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos; cosméticos, produtos de higiene e limpeza, destilados, isotônicos, cervejas, entre vários outros. Embalagens termoformadas, chapas e cabos para escova de dente são outros exemplos de utilização da resina.

6- Poliestireno (PS) usado nas embalagens (principalmente copos e potes para indústria alimentícia), copos descartáveis e caixas de CDs/fitas cassete.

5.7 Gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa: criação de posto ou centro de recolhimento

A logística reversa ou reversível é o fluxo físico de produtos, embalagens e outros materiais do ponto de consumo até o local de origem (fabricante, importador etc), para reaproveitamento no ciclo produtivo ou outra destinação ambientalmente adequada. A Lei 12.305/2010 apresenta a seguinte definição:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para

reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. (art. 3º., XII).

As empresas têm uma clara tendência de tornarem-se cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos. Isso significa ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega aos clientes e pelo seu impacto no meio ambiente (COSTA et al.).

Estão sujeitos à logística reversa os seguintes resíduos: pilhas⁷ e baterias (Resolução Conama n. 401, de 4 nov. 2008); pneus (Resolução Conama 416, de 30 set. 2009); óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens (Res. Conama n. 362, de 23 jun. 2005/Res. Conama n. 450, de 6 mar. 2012); embalagens de produtos agrotóxicos (Lei n. 7.802, de 11 jul. 1989, art. 6º., §2º; Lei n. 12.305/2010, art. 33, inc. I); lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista⁸ (Lei n. 12.305/2010, art. 33, inc. V); produtos eletrônicos e seus componentes (Lei n. 12.305/2010, art. 33, inc. VI).

A obrigação originária para estruturar e implementar sistemas de logística reversa é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (Lei n. 12.305/2010, art. 33). Através de audiências públicas e reuniões com o setor comercial do município essa obrigação será remarcada, mas

⁷ As pilhas alcalinas atendem às normas de segurança e podem ser jogadas normalmente no lixo comum (COSTA et al.).

⁸ As lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista possuem metal pesado líquido altamente tóxico para os seres humanos e à vida silvestre. O mercúrio se volatiliza facilmente a temperatura ambiente e tem elevada capacidade de dispersão. É persistente nos ambientes e, por meio do metabolismo microbiano, pode mudar de forma transformando-se em metilmercúrio. O metilmercúrio tem a capacidade de acumular-se nos organismos e concentrar-se nas cadeias alimentares, principalmente a aquática, contaminando os peixes e tornando-os a principal via de exposição e contaminação (<http://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/7973-logstica-reversa-ser-implantada-em-2012-no-brasil>).

subsidiariamente será criado pelo poder público um posto de recolhimento desses resíduos (através de um acordo setorial – art. 15, do Decreto 7.404/2010 ou termo de compromisso dos comerciantes locais), para futuro repasse aos comerciantes, fabricantes ou importadores, para que estes adotem, direta ou indiretamente, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

O objetivo é facilitar o acesso do consumidor a um sistema de coleta, fornecendo-lhe, por intermédio do programa de educação ambiental, informações sobre os mecanismos e resíduos sujeitos à logística reversa. Os benefícios ambientais são extremamente relevantes e justificam, por qualquer ângulo, tal iniciativa.

5.8 Aterro sanitário e recuperação do lixo

De acordo com a literatura especializada, tema, os aterros sanitários, quando operados corretamente, comportam-se de forma análoga a um filtro biológico, capaz de degradar grandes quantidades de matéria orgânica (PESSIN et al., p. 115).

Em Novo Airão, há um passivo ambiental imenso, pois o lixo recebeu por anos a fio (precisamente há 11 anos, segundo consta do estudo da CPRM) uma quantidade enorme de resíduos. De acordo com especialistas (PESSIN et al., p. 123), a remediação de lixões pode ser executada *in situ*, implementando-se medidas mitigadoras no próprio local da disposição inadequada, ou *ex situ*, removendo-se os resíduos para serem tratados ou dispostos em outra área. No Brasil, por limitações econômicas e tecnológicas, a remediação *in situ* é a mais utilizada e geralmente é conduzida de maneira que a área possa continuar recebendo resíduos, porém de forma controlada e segura. É a chamada adequação do local de disposição de resíduos.

O projeto “Lixo Amigo” opta pela recuperação *ex situ* e comporta a construção de um aterro sanitário para receber todos os resíduos sólidos contaminados que constituem o atual lixão da cidade e, doravante, o rejeito inservível para reutilização ou reciclagem, após serem esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis, economicamente viáveis (LEMOS, 2011, p. 86) e limpos.

O fechamento do aterro comum será feito após avaliação das condições de comprometimento ambiental do local e a construção do aterro sanitário em área já existente, de acordo com projeto técnico, considerando os problemas sanitários e ambientais envolvidos, observando em tudo o comando previsto no art. 3º, inc. VIII, da PNRS:

Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

No tocante às condições sanitárias, as ações necessárias correspondem à movimentação e conformação da massa de lixo contaminada; delimitação da área, identificação dos locais onde houve ou não a disposição de lixo e, por fim, a limpeza da área de domínio. Os aspectos ambientais são tratados através das seguintes ações: drenagem das águas superficiais; drenagem, coleta e tratamento de gases e chorume; cuidados para evitar/minimizar a contaminação do lençol freático e arborização do entorno da área (ALBERTE; CARNEIRO, KAN, 2005).

Todo o processo de recuperação ou reabilitação da área degradada ou contaminada pela deposição ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos urbanos deverá ter um monitoramento ambiental com o objetivo de avaliar a eficiência

das ações restauradoras e de inertização do maciço de lixo.

A requalificação e a recuperação do aterro comum devem ser realizadas com a participação efetiva da comunidade local, através de consultas, audiências públicas e cursos contínuos de educação ambiental.

5.9 Monitoramento e treinamento de mão de obra local

Um aterro para disposição final de resíduos sólidos urbanos deve ser considerado como uma obra de engenharia e, para tal, passar por todas as etapas necessárias, incluindo um planejamento que leve a um projeto adequado, facilitando a implantação e otimizando a operação do mesmo. Por ser uma unidade que pode gerar poluição ambiental e apresentar problemas de instabilidade em seus maciços e na própria área de implantação, deve contar ainda com um sistema de monitoramento, que avalie a contaminação da área do entorno, recalques do terreno e eventuais deslizamentos da massa de resíduos (LANGE et al., 2002, p. 156).

Como diz Lange et al. (2002, p. 195), muitas experiências com aterros em pequenas comunidades falharam no Brasil, principalmente por não apresentarem sustentabilidade técnica e econômica. Bons projetos são desenvolvidos, contudo, na maioria das vezes, não são adequados à realidade das pequenas comunidades e, após serem implementados, são deixados a cargo das autoridades municipais, que normalmente não contam com técnicos para continuar operando o aterro.

Uma solução para isso é, por exemplo, a assinatura de um termo de cooperação técnica entre o município e a universidade, institutos de pesquisa ou órgãos públicos afetos à área ambiental para efeito de capacitação e transferência de tecnologia. O mosaico de setores criado em torno do projeto

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão

“Lixo Amigo” já indica inúmeros parceiros capazes de fornecer o amparo técnico necessário.

6 Análise do mercado local para absorção dos resíduos recicláveis

O projeto “Lixo Amigo” não se encerra com a coleta, separação e armazenamento dos resíduos. É preciso identificar compradores para o material.

O alumínio é um dos principais produtos reciclados no Amazonas, tendo farto mercado no polo industrial. Depois de processado e beneficiado, é vendido, principalmente, para fabricantes de motocicletas instalados na região, que o utilizam como matéria-prima na fabricação de tanques de combustível, além de outros componentes.

7 Conclusão

O acúmulo e o descarte irracionais dos resíduos sólidos geram graves danos à saúde, à segurança e ao meio ambiente, afetando a qualidade de vida da comunidade local. E no caso de Novo Airão, por ser uma cidade com uma clara vocação turística, a má gestão dos resíduos sólidos pode gerar sensíveis prejuízos a essa atividade. A imagem da cidade visitada pelo turista será mais positiva quanto mais limpo o espaço urbano estiver e quanto mais preparados estiverem a comunidade e o poder público para gerenciar os RSU.

O projeto “Lixo Amigo” surgiu em 2010, sob o pálio da PNRS e de crônicos problemas ambientais enfrentados pela cidade de Novo Airão, sendo distribuído em diversas fases: 1- Identificação e diagnóstico do problema; 2- Análise de soluções alternativas; 3- Proposta de uma solução específica;

4- Decisão sobre a adoção da solução específica; 5- Integração e compartilhamento do projeto com a comunidade; 6- Formulação de um plano de implementação; 7- Implementação e execução do plano. 8- Monitoramento.

O aterro sanitário a ser construído, como parte do projeto, receberá apenas o passivo ambiental existente e os resíduos inservíveis à reutilização ou reciclagem, porque embora seja uma tecnologia bastante usada pelos seus baixos custos, propicia uma intensa degradação de grandes extensões de área, causando desvalorização das mesmas, bem como problemas de vizinhança (emissão de odores produzidos por mercaptanas e compostos com enxofre - CASTILHOS JR. et al., p. 36 -; ruídos pelo incremento do tráfego e operação do aterro; poeira; e incômodo visual), seguido de problemas de saúde pública.

A implementação do projeto será acompanhada de perto, em todas as suas fases e decisões, pela comunidade local, sendo criado, para tanto, um Conselho de Saneamento Ambiental que terá amplo acesso às informações relativas ao sistema de limpeza urbana. Por se tratar de um projeto aberto, presta-se a aperfeiçoamentos ao longo da execução, e até mesmo após a sua concretização. Outras tecnologias limpas serão estudadas e analisadas à luz da realidade e das peculiaridades do município, sendo incorporadas ao projeto na medida em que se revelarem adequadas (do ponto de vista socioambiental), operacionais (sem grande ônus em termos de gastos materiais e humanos) e tiverem a adesão da comunidade (por atender seus interesses).

Por fim, podemos realçar a importância do projeto, uma vez executado em escala real, num município de pequeno porte que reproduz a realidade de inúmeros outros, pela possibilidade de usar os dados, os métodos e as demandas gerados nesse trabalho como base para o desenvolvimento de projetos semelhantes em outros municípios e comunidades, respeitando, obviamente, suas características e peculiaridades.

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão

Além disso, acreditamos que as dificuldades enfrentadas e as soluções encontradas podem servir de subsídio aos órgãos de controle ambiental para rever ou forjar novos conceitos no que diz respeito à aprovação de projetos dessa natureza.

Conception to implementation “Friend Trash Project” in city Novo Airão

Abstract: The project, in its overall structure guided by the idea of sustainable development and economic exploitation, includes some basic policies that represent a real hierarchy in politics from the solid waste prevention and reduction (environmental education), preparation for reuse, recycling, treatment and disposal. In general, the study is inspired by the idea of sustainable development and economic use (combining social and environmental concerns with a market logic), contemplating, systemically, the political, economic, environmental, cultural, technological and social.

Keywords: Environment. Solid waste management. Sustainability. Reuse. Recycling. Treatment.

Referências

ALBERTE, Elaine Pinto Varela; CARNEIRO, Alex Pires; KAN, Lin. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos. *Diálogos & Ciência* - Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana, Bahia, ano 3, n. 5, jun. 2005. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/areas.pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2012.

BACKER, Paul de. *Gestão ambiental: a administração do verde*. Tradução de Heloisa Martins Costa. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

BEHRENS, Marilda Aparecida. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. *R. Bras. Est. Pedag.*, Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403, 1999.

CASTILHOS JR., Armando Borges de; MEDEIROS, Péricles Alves; FIRTA, Ioana Nicoleta et al. *Principais processos de degradação de resíduos sólidos urbanos*. Rede de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <etg.ufmg.br/~gustavo/arquivos/livroprosab.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2012.

COSTA, Sirlei Martins.; BRITO, Osvaldo Paes. *Logística reversa: geração de emprego e renda com a coleta seletiva do lixo na cidade de Londrina-PR*. Disponível em: <www.inesul.edu.br/coordenadorias/arquivos/ine_1173735828.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2012.

DELUCA, Ana Paula Teixeira.; GRANDI, Adriana Maria de. *Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no bairro Braganina e centro do município de Braganey-PR*. Disponível em: <www.fag.edu.br/tcc/2007/Ciencias_Biologicas_Bacharelado>. Acesso em: 20 fev. 2012.

FOUGEYROLLAS, Pierre. *A filosofia em questão*. 2. ed. Trad. bras., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1960.

HENRIQUES, Rachel Martins. *Aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos: uma abordagem tecnológica*. Tese de Mestrado, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/2363836/Aproveitamento-energetico-lixo-urbano>. Acesso em: 21 fev. 2012.

HOLLANDA, Camilo Leite de. *Projeto de educação ambiental Urubici resíduo zero*. UFSC, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009. Disponível em: <http://www.gthidro.ufsc.br/arquivos/appendice-a-Projeto-de-Educa%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-Urubici-Res%C3%ADduo-Zero.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2012.

JARDIM, Niza Silva et al. *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995.

LANGE, Liséte Celina; SIMÕES, Gustavo Ferreira; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. *Aterro sustentável: um estudo para a cidade de Catas Altas, MG*. Rede de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB, 2002, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <etg.ufmg.br/~gustavo/arquivos/livroprosab.pdf>. Acesso em 1 jan. 2012.

Da concepção à implantação do “Projeto Lixo Amigo” na cidade de Novo Airão

LEMOS, Patrícia Faga Iglecias. *Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MORAES, L. R. S. et al. Projeto sustentável de saneamento ambiental para pequenas comunidades. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE NA BAHIA, 1; JORNADA UNIVERSITÁRIA DA UEFS, 13, 1998. *Anais...* Feira de Santana – BA, UEFS, 1998.

MORAES, Maria Cândida. *O paradigma emergente*. Campinas: Papirus, 1997.

MORGADO, Túlio Cintra; FERREIRA, Osmar Mendes. *Incineração de resíduos sólidos urbanos, aproveitamento na co-geração de energia*. Estudo para a região metropolitana de Goiânia. Disponível em: <<http://www.funverde.org.br/blog/wp-content/uploads/2011/11/incineracao-de-residuos-solidos-urbanos.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

PARENTE, Ricardo Alves; PINHEIRO, Libânio Miranda. Plásticos reciclados para elementos estruturais. *Cadernos de Engenharia de Estruturas*, São Carlos- SP, v. 10, n. 47, p. 75-95, 2008.

PESSIN, Neide; SILVA, Arthur Roberto; PANAROTTO, Cláudia Teixeira. *Monitoramento de aterros sustentáveis para municípios de pequeno porte*. Rede de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB, 2002, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <etg.ufmg.br/~gustavo/arquivos/livroprosab.pdf>. Acesso em 1 jan. 2012.

PINTO, Tarcísio de Paula. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. São Paulo, 1999. (Tese de doutorado).

PINHEIRO, R. S.; BRANCO, O. D.; GARCIA, J. B. et al. *Projeto Solar - uma experiência de sucesso na gestão de resíduos sólidos*. Disponível em: <www.cnpma.embrapa.br/boaspraticas/download/Projeto_Solar.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2012.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos*. Rede de Pesquisa em Saneamento Básico – PROSAB, 2002, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <etg.ufmg.br/~gustavo/arquivos/livroprosab.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2012.