

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO GEOGRAFIA E GESTÃO DO TERRITÓRIO

**O PLANO DE GERENCIAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO URBANO
COMO FERRAMENTA DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA
LIXO ZERO EM ARAGUARI (MG).**

PAULA CRISTINA DINIZ DE QUEIROZ
UBERLÂNDIA/MG
2010

PAULA CRISTINA DINIZ DE QUEIROZ

**O PLANO DE GERENCIAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO URBANO
COMO FERRAMENTA DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA
LIXO ZERO EM ARAGUARI - MG**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Gestão do Território

Orientador: Professor Dr. Manfred Fehr

Uberlândia/MG
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- Q3p Queiroz, Paula Cristina Diniz de, 1971-
O plano de gerenciamento do resíduo sólido urbano como ferramenta de
implantação do programa *Lixo Zero* em Araguari – MG [manuscrito] /
Paula Cristina Diniz de Queiroz. - 2010.
355 f.: il.
- Orientador: Manfred Fehr.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de
Pós-Graduação em Geografia.
Inclui bibliografia.
1. Geografia física – Araguari (MG) - Teses. 2. Lixo - Araguari (MG)
- Teses. I. Fehr, Manfred. II. Universidade Federal de Uberlândia.
Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 911.2(815.1)

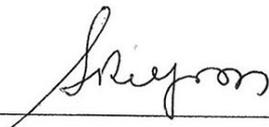
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Programa de Pós-Graduação em Geografia

PAULA CRISTINA DINIZ DE QUEIROZ

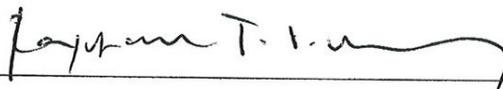
O plano de gerenciamento dos RSU como ferramenta de implantar um programa lixo zero em Araguari-MG



Prof. Dr. Manfred Fehr (Orientador) - UFU



Profa. Dra. Suely Regina Del Grossi – Fac. Católica



Prof. Dr. Raphael Tobias de Vasconcelos Barros - UFMG



Profa. Dra. Marlene Teresinha de Munio Colesanti



Prof. Dr. Luiz Nishiyama - UFU

Data: 08 06 de 2010

Resultado: aprovada

Ao Gabriel e ao Júlio Paulo,
o meu incondicional amor...

AGRADECIMENTOS

A ideia de fazer uma Pós-Graduação já se consistia como um objetivo de vida desde 1997, época em que facultava como aluna do PIBIC, no curso de Graduação em Biologia na Universidade Federal de Uberlândia - UFU. Agradeço ao Prof. Dr. Alexandre Ruszczyck.

O ingresso no Mestrado em Comportamento Animal na Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, ocorreu no mesmo ano em que foi obtido o diploma de Graduação pela UFU. Agradeço ao Prof. Dr. Kleber Del Claro.

Um curso de Especialização em Biologia Animal, feito na Universidade de Brasília-UNB, foi iniciado no mesmo ano em que foi obtido o título de mestre pela UFJF em 1999. Agradeço ao Prof. Dr. Guarino Colli.

Em 2001 vieram as contratações como docente, nos cursos de Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET/Jataí (GO) e da Universidade Federal de Goiás – UFG/Jataí. Agradeço ao Prof. Dr. Wagner Lopes e ao Prof. Dr. Jorge Diniz.

As experiências do período de professora da disciplina de Educação Ambiental atraíram a atenção sobre o tema Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos e resultaram no ingresso no Programa de Pós-Graduação em Geografia na UFU como aluna especial em 2005 e como aluna regular do doutorado em 2006. Agradeço a Profa. Dra. Suely Del Grossi e ao Prof. Dr. Carlos Rodrigues Brandão.

Os anos dedicados a pesquisa básica, o amadurecimento intelectual, a mudança gradual do objeto de estudo e a consequente transição para a pesquisa aplicada, transformaram o desafio decorrente da nova opção de pesquisa (Gestão dos Resíduos) disposta no doutorado em um obstáculo possível de ser transposto. Agradeço ao Prof. Dr. Manfred Fehr.

O projeto de tese escrito em 2006 que possuía o título: “*Práticas educacionais como ferramentas de gerir resíduos sólidos domiciliares: o caso de Araguari - MG*” teve a sua denominação modificada. O projeto foi redefinido, com o início das pesquisas de campo, após as reflexões sobre os dados colhidos junto a Secretaria de Meio Ambiente de Araguari, o CETEC, a FEAM e ao CMRR. Agradeço a Mauro Rodrigues, Bruno Gonçalves, Emerson Lessa, Francisco Fonseca e Denise Bruschi.

As pesquisas de campo e os levantamentos bibliográficos foram intensificados e diversificados abrangendo textos de direito ambiental para que fosse obtida a complementação desejada das informações sobre a *gestão dos resíduos*. Agradeço aos amigos Alysso Gomes, Enrico Romanielo, Marcos Thalma e Hélio Tomaz.

O desenvolvimento da redação dos capítulos e as novas reflexões sobre a gestão dos resíduos no município resultaram na modificação do título da tese, que passou a ser “*O plano de gerenciamento do resíduo sólido urbano como ferramenta de implantação do programa Lixo Zero em Araguari - MG*”. Agradeço aos amigos Marcelo Venâncio, Joelma Santos, Marcelo Chelotti, José Luiz Souza, Joyce Oliveira, Ângela Magalhães e Raquel Fockink.

As redefinições quanto ao conteúdo e o título da tese não alteraram o seu objeto de estudo, nem os seus objetivos, as mudanças apenas permitiram uma maior adequação e aprofundamento das discussões sobre a gestão dos resíduos em Araguari. Agradeço ao Prof. Dr. Luiz Nishiyama e a Profa. Dra. Marlene Colesanti.

Para finalizar a avaliação da experiência vivida, nestes quatro anos de pós-graduação, é “obrigatório” relatar que o processo de desenvolvimento da tese envolveu a soma de conhecimentos adquiridos por meio das disciplinas cursadas, das leituras realizadas, das sugestões recebidas de docentes da UFU e por meio de colóquios “estratégicos” com o orientador.

O comprometimento, a serenidade e presença constante do Prof. Dr. Manfred Fehr foram imprescindíveis no desenvolvimento da tese.

Entre as colaborações na elaboração do projeto inicial feito em 2005, destaca-se a leitura do projeto e as sugestões recebidas por parte da Profa. Dra. Suely Regina Del Grossi e da Profª. Drª. Vera Lúcia Salazar Pessôa. O projeto ganhou redefinições em 2006. Neste período destaca-se a leitura do projeto e as contribuições recebidas por parte do Prof. Dr. Luiz Nishiyama. Em 2007 com a apresentação do projeto no II Seminário de Pesquisa da UFU interessantes sugestões foram dadas pelo Prof. Dr. Samuel do Carmo Lima e pela Profa. Dra. Vânia Vlach. Em 2008 com a apresentação do projeto no I Seminário Regional de Pesquisa da UFG novas sugestões foram dadas pela Profa. Dra. Marlene Terezinha Munoz Colesanti. Destacam-se ainda as contribuições dadas pelo Prof. Dr. Carlos Rodrigues Brandão, pelo Prof. Dr. Júlio Cesar de Lima Ramires e pela Profa. Dra. Beatriz Ribeiro Soares que também influenciaram na redação da tese.

Cabe ainda enfatizar que o amadurecimento teórico e a relação entre as diferentes áreas do conhecimento (Biologia e Geografia) resultam em prazerosa e constante aprendizagem. As expectativas quanto a tese são as de ter realizado um trabalho conciso, que contribua com o debate sobre a questão ambiental e venha a ser um veículo propagador das ideias de sustentabilidade na gestão dos resíduos. Agradeço aos meus familiares por inculcaram em mim o amor pelo meio ambiente.

nuvens brancas
passam
em brancas nuvens

verde a arvore caída
vira amarelo
a última vez na vida

a palmeira estremece
palmas pra ela
que ela merece

quem me dera
até para a flor no vaso
um dia chega a primavera

haja hoje para tanto ontem

Haicais de Paulo Leminski

RESUMO

Uma análise das práticas de gestão dos resíduos foi realizada na cidade de Araguari. Os atores da logística reversa foram identificados e suas respectivas atividades foram descritas. O fluxo de resíduos na cidade foi completamente definido. Foram discutidos os procedimentos da Administração Pública quanto à disposição dos resíduos. Os dados reunidos na pesquisa possibilitam que melhores formas de articulação entre a coleta de resíduos, as associações de catadores e a reciclagem possam ser sugeridas para alcançar uma gestão mais sustentável dos resíduos sólidos urbanos em Araguari. A pesquisa pontua as mudanças na legislação sobre os resíduos, elucida os principais avanços legais quanto às questões sanitárias e quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, em Minas Gerais e em especial em Araguari. Este estudo foi motivado pelo objetivo de desenvolver um modelo de gestão dos resíduos capaz de inserir a cidade de Araguari na proposta *Lixo Zero*, dentro de um prazo de 15 anos. O modelo foi baseado em conceitos gerais promovidos pela *International Alliance Zero Waste* e em políticas ambientais usadas em várias cidades que buscam a redução progressiva da produção de resíduos. Os geradores de resíduos e suas instalações foram incorporados no modelo e os encargos financeiros sobre a Administração Pública quanto aos resíduos foram minimizados. O modelo proposto estimula a participação das empresas privadas, detalha as atividades a serem desenvolvidas nos períodos determinados. A implementação do modelo e sua eficácia devem ser assegurados por uma lei municipal. Este modelo é pioneiro entre os municípios brasileiros.

Palavras-Chave: Aragari; resíduos sólidos urbanos; normatização dos resíduos sólidos urbanos; manejo dos resíduos; modelo de destinação dos resíduos; iniciativa *Lixo Zero*.

ABSTRACT

An analysis of waste management practices in the City of Araguari is carried out. All actors and facilities of the reverse logistics chain are identified, and their respective activities are described. Existing waste disposal procedures by the public administration are discussed. The flow of waste in the city is completely defined. The objective of the study is to develop a waste management scheme that can move Araguari to a “Zero Waste” situation within a timeframe of 15 years. The scheme is based on general concepts provided by the Zero Waste International Alliance and on specific policies used by other cities that pursue the same goal. All existing infrastructure is incorporated into the scheme, and the financial burden on the administration is minimized. The proposed scheme stimulates the participation of private enterprises, details the required progress over the period with the corresponding targets and their verification, and is meant to be transformed into a municipal by-law in order to become effective. This is a pioneering endeavor in Brazilian municipalities.

Key words: Araguari; municipal solid waste; waste legislation; waste management; waste management model; Zero Waste initiative.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Estrutura simplificada de aterramento de resíduos sólidos urbanos.....	116
Figura 2 - Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus da Cana Verde, Araguari (MG) 1910.....	173
Figura 3 - Estação de Embarque da Estrada de Ferro Mogiana, Araguari (MG) 1942.....	175
Figura 4 - Estação de Embarque da Estrada de Ferro de Goiás, Araguari (MG) 1928.....	176
Figura 5 - Estação de passageiros do Aeroporto Santos Dumont, Araguari (MG) 1950.....	177
Figura 6 - Rua Rui Barbosa: centro de Araguari (MG) 1940.....	178
Figura 7 - Funcionário da Prefeitura de Araguari (MG) e catadores do lixão em 2001.....	181
Figura 8 - Aterro Controlado de Araguari (MG): cobertura dos resíduos.....	187
Figura 9 - A frente o aterro controlado e ao fundo o aterro sanitário de Araguari (MG).....	188
Figura 10 - Participação da ASCAMARVA no Movimento Nacional de Catadores - 2007..	196
Figura 11 - Lixão de Araguari (MG): adultos e crianças em atividade de <i>catação</i> - 2001....	196
Figura 12 - Coleta Seletiva porta a porta em Araguari (MG) em 2006.....	196
Figura 13 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: área de triagem.....	196
Figura 14 - Usina de triagem e compostagem desativada em Uberlândia (MG) em 2002....	197
Figura 15 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007.....	209
Figura 16 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: prensa.....	209
Figura 17 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: balança.....	209
Figura 18 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: picotador.....	209
Figura 19 - Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008.....	210
Figura 20 - Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008: triagem.....	210
Figura 21 - Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008: balança.....	210
Figura 22 - Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008: carrinhos.....	210
Figura 23 - Horta orgânica do Presídio Irmãos Naves em Araguari (MG) em 2008.....	212
Figura 24 - Horta comunitária do bairro Alvorada em Araguari (MG) em 2007.....	225
Figura 25 - Selo de Responsabilidade Socioambiental lançado em Araguari (MG) - 2004..	233
Figura 26 - Depósito de recicláveis de catador autônomo em Araguari (MG) em 2007.....	237

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Fontes geradoras de gás metano.....	52
Gráfico 2 - Disposição final dos resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais.....	114
Gráfico 3 - Custos de implantação da estrutura de aterramento do resíduo sólido urbano....	115
Gráfico 4 - Composição percentual dos resíduos sólidos de Araguari (MG).....	201
Gráfico 5 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Araguari (MG).....	202
Gráfico 6 - Comparativo de custos da coleta seletiva no Brasil.....	220
Gráfico 7 - Composição gravimétrica do resíduo sólido nos bairros de Araguari (MG).....	226
Gráfico 7 - Disposição final dos resíduos no Triângulo Mineiro (MG) em 2008.....	247
Gráfico 9 - Coleta seletiva nas escolas básicas municipais de Araguari (MG).....	259
Gráfico 10 - Coleta seletiva nas escolas básicas estaduais de Araguari (MG).....	259
Gráfico 11 - Modo de coleta seletiva nas escolas básicas municipais de Araguari (MG)....	259
Gráfico 12 - Modo de coleta seletiva nas escolas básicas estaduais de Araguari (MG).....	259
Gráfico 13 - Reaproveitamento dos resíduos em escolas básicas de Araguari (MG).....	261
Gráfico 14 - Reaproveitamento do resíduo orgânico em escolas básicas de Araguari (MG)..	262

DIAGRAMAS

Diagrama 1 - Tratamento mecânico biológico de resíduos.....	54
Diagrama 2 - Ciclo de operações de repasses de verbas do Orçamento Geral da União (MG) 2009.....	168
Diagrama 3 - Zoneamento de áreas sensíveis em Minas Gerais frente a disposição de resíduo.....	252
Diagrama 4 - Fluxo de resíduos domiciliares proposto pelo <i>modelo gerencial</i>	298
Diagrama 5 - Fluxo de resíduos do comércio, industriais e prestadores de serviços proposto pelo <i>modelo gerencial</i>	298

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

MAPAS

Mapa 1 - Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba: município de Araguari em 2005...	30
Mapa 2 - Localização do município de Araguari (MG) em 2007.....	32
Mapa 3 - Localização das Superintendências Regionais de Meio Ambiente (MG) em 2009..	64
Mapa 4 - Arranjo Territorial Ótimo com pólo em Uberlândia (MG) em 2009.....	64
Mapa 5 - Disposição final de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais - 2008.....	112
Mapa 6 - Cidade de Araguari (MG): localização do Largo da Matriz - 2003.....	174
Mapa 7 - Araguari (MG): localização e cronologia de surgimento dos bairros da cidade....	184
Mapa 8 - Divisão de bairros de Araguari (MG): proposta na elaboração do Plano Diretor – 2004.....	186
Mapa 9 - Araguari (MG): bairros com coleta seletiva porta a porta em 2004.....	189
Mapa 10 - Londrina (PR): distribuição das associações envolvidas na coleta seletiva em 2008.....	231
Mapa 11 - Plano de disposição final de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais para 2011.....	241
Mapa 12 - Araguari (MG): localização das URPVs e Unidade de Reciclagem no PGIRSU..	245
Mapa 13 - Araguari (MG): localização das Centrais de Entulho e Bota - Fora na cidade.....	245
Mapa 14 - Zoneamento de áreas sensíveis em Minas Gerais a disposição de resíduos.....	251
Mapa 15 - Localização das URPVs e Unidade de Recebimento e Reciclagem de Grandes Volumes de Entulho em Araguari.....	285
Mapa 16 - Localização das <i>bandeiras</i> ou bases de concentração de cargas em Araguari (MG).....	289

QUADROS

Quadro 1 - Resoluções do CONAMA quanto aos resíduos sólidos a partir de 2000.....	82
Quadro 2 - Organização da coleta seletiva em Araguari (MG) e Londrina (PR).....	236
Quadro2 - Disposição final dos resíduos no Triângulo Mineiro (MG) em 2008.....	248

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem de gases produzidos nos aterros.....	51
Tabela 2 - Países europeus que coletam resíduos orgânicos domésticos para a compostagem.....	56
Tabela 3 - Taxa prevista e arrecadada com serviço de limpeza urbana de 1998 a 2005.....	216
Tabela 4 - Gastos da Prefeitura de Araguari (MG) com a limpeza urbana de 2002 a 2005..	217
Tabela 5 - Composição dos custos mensais da coleta seletiva de Araguari.....	221
Tabela 6 - Amostragem da produção de resíduos em Araguari (MG) em 2004.....	227

LISTA DE ABREVIACÕES

ABNT - Associação Brasileira de Normas técnicas

AMDA - Associação Mineira de Defesa do Ambiente

ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos

ANPUR - Associação Nacional de Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional

ANVISA - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária

APP - Áreas de Preservação Permanente

ASCAMARA - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Araguari

ASCAMARVA - Associação de Catadores de Materiais Recicláveis dos Verdes de Araguari

ASMARE - Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis

ATOs - Arranjos Territoriais Ótimos

BNH - Banco Nacional da Habitação

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAIC - Centro de Atendimento Integral à Criança

CEPES - Centro de Estudos, Pesquisas e Projetos Econômico-Sociais

CEPEVE - Central de Pesagem e Vendas de Recicláveis

CESE - Coordenadoria Ecumênica de Serviços

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica

CETEC - Centro Tecnológico de Minas Gerais

CFC - Clorofluorcarbono

CH₄ - Metano

CITRESU - Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos

CLRB - Conselho de Logística Reversa do Brasil

CMRR - Centro Mineiro de Referência em Resíduos

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CNTE - Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação

CODEMA - Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONSANE - Conselho Nacional de Saneamento

CO₂ - Dióxido de Carbono

COOPAMARE - Cooperativa de Catadores Autônomos de Papel, Papelão, Aparas e Materiais Reaproveitáveis

COORPEL - Cooperativa de Reciclagem de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais

CRAS - Centro de Referência de Assistência Social

CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

CRUMA - Cooperativa de Recicláveis Unidos pelo Meio Ambiente

DAE - Departamento de Água e Esgoto

DN - Deliberações Normativas

EA - Educação Ambiental

ECO/92 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

EPA - Environmental Protection Agency - USA

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente

FPR - Formação Profissional Rural

IAPs - Institutos de Aposentadorias e Pensões

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transporte

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

LDB - Lei de Diretrizes Básicas da Educação

LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias

LEVs - Locais de Entrega Voluntária

LOA - Lei Orçamentária Anual

LOM - Lei Orgânica Municipal

IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

IC - Índice de Conservação

IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change/ Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas - USP

ISA - Índice de Saneamento Ambiental

ISO - International Organization for Standardization/ Organização Internacional de Padronização

NBR - Normas Técnicas Brasileiras

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MEC - Ministério da Educação e Cultura

MInter - Ministério do Interior

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MNCR - Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis

MOBRAL - Movimento Brasileiro de Alfabetização

NEPA - National Environmental Policy Act/ Leis da Política Ambiental Nacional

OSCIPs - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

OGU - Orçamento Geral da União

ONGs - Organizações Não Governamentais

ONU - Organização das Nações Unidas

OP - Orçamento Participativo

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PCBs - Policloreto de Bifenilas

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PDR - Processamento Diferenciado de Resíduos

PEVs - Postos de Entregas Voluntárias de Recicláveis

PGIRSU - Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos

PGRI - Programas de Gerenciamento dos Resíduos Industriais

PGRSS - Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde

PMA - Prefeitura Municipal de Araguari

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PL - Projeto de Lei

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PPA - Plano Plurianual

PIEA - Programa Internacional de Educação Ambiental

PRONEA - Programa Nacional de Educação Ambiental

PPP - Projetos Políticos Pedagógicos

PS - Promoção Social

PSH - Programa Social de Habitação

ReCESA - Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental

RCC - Resíduos da Construção Civil

RLOR - Rede Latino Americana de Organizações Recicladoras/Catadores

RSS - Resíduo do Serviço de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SAE - Superintendência de Água e Esgoto

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEMAD - Secretaria Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento de Minas Gerais

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SENAC - Serviço de Aprendizagem Comercial

SECIS - Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social

SEDUR - Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano

SEMARH - Secretaria de Estado do meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SERFHAU - Serviço Federal de Habitação e Urbanismo

SINDUSCON - Sindicato da Indústria de Construção Civil

SISAGRO - Sistema de Controle Semestral de Agrotóxicos

SISEMA - Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

SFS - Sistema Financeiro de Saneamento

SMMAA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Araguari

SLU - Sistema de Limpeza Urbana

SUDHEVEA - Superintendência da Borracha

SUDEPE - Superintendência da Pesca

SUPRAMs - Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

TAC - Termos de Ajustamento de Conduta

TMB - Tratamento Mecânico-Biológico

UFIRs - Unidade Fiscal do Imposto de Renda

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNESCO - United Nations Educational Scientific and Cultural Organization/ Organização Internacional de Educação Ciência e Cultura

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

URPVs - Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes

ZWIA - Zero Waste International Alliance/ Aliança Internacional *Lixo Zero*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	24
1 – O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA TESE: o recorte espaço-temporal e a metodologia da pesquisa.....	32
1. 1. Características da área de estudo.....	32
1. 2. Pesquisa de campo, fontes e informações.....	35
1. 3. Coleta de dados primários, coleta de dados secundários e análise de dados.....	38
2 – REFLEXÕES SOBRE A EVOLUÇÃO DA URBANIZAÇÃO E DA CONVIVENCIA HOMEM-RESÍDUO NOS ÚLTIMOS DOIS SÉCULOS.....	40
2. 1. A trajetória dos resíduos: relações comerciais, urbanização e crise ambiental.....	41
2. 1. 1. Urbanização, industrialização e gestão dos resíduos urbanos no Brasil...	44
2. 1. 2. Substâncias disruptoras endócrinas.....	47
2. 1. 3. Resíduos urbanos e custos ambientais e sociais.....	50
2. 1. 4. Manejo dos resíduos: aterramento e tratamento mecânico-biológico.....	52
2. 1. 5. Ecologia industrial e <i>Lixo Zero</i> : práticas sustentáveis de manejo do resíduo.....	55
2. 1. 6. <i>Lixo Zero</i> x incineração de resíduos sólidos urbanos.....	58
2. 1. 7. <i>Lixo Zero</i> x aterramento de resíduos sólidos urbanos.....	61
2. 1. 8. Brasil contemporâneo: legislação ambiental.....	65
2. 1. 9. O modelo ideal de gestão dos resíduos.....	67
2. 2. A evolução do ambientalismo no Brasil e seu reflexo sobre a legislação ambiental.....	69
2. 2. 1. As preocupações ambientais e a legislação brasileira do século XX.....	69
2. 2. 2. As preocupações ambientais e a legislação brasileira no novo milênio....	80
2. 2. 3. <i>Lixo Zero</i> no Brasil.....	84
2. 2. 4. A formação da ASMARE e do Movimento Nacional de Catadores de Recicláveis.....	86
2. 2. 6. A evolução do ambientalismo no Brasil: mudanças na legislação.....	90

2. 3. Gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil: ligando o presente ao futuro.....	94
2. 3. 1. Classificação dos resíduos no Brasil.....	94
2. 3. 2. O destino dos resíduos no Brasil.....	98
2. 3. 3. Disposição final do resíduo sólido urbano no Brasil e em Minas Gerais..	100
2. 3. 4. A coleta dos resíduos no Brasil.....	103
2. 3. 5. A separação dos resíduos e as possibilidades de seu reaproveitamento...	105
2. 3. 6. Programa Minas Joga Limpo e Programa Brasil Joga Limpo.....	108
2. 3. 7. Programa Minas Sem Lixões.....	110
2. 3. 8. A incineração no Brasil e a proposta <i>Lixo Zero</i>	116
2. 3. 9. O modelo ideal de gerir os resíduos sólidos urbanos.....	119
3 – REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O PLANEJAMENTO URBANO E SUAS INFLUÊNCIAS SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS.....	122
3. 1. Práticas educativas como ferramentas de gerir resíduos sólidos domiciliares: a educação ambiental e o ensino do processamento diferenciado de resíduos.....	122
3. 1. 1. Formação da visão ambiental.....	125
3. 1. 2. A sociedade contemporânea e os <i>desequilíbrios ecológicos interiores</i> ..	129
3. 1. 3. Reeducação em favor da sustentabilidade.....	133
3.1.4. Educação ambiental e a ecoalfabetização na Agenda 21.....	135
3. 1. 5. Crise ambiental: pegadas ecológicas e processamento diferenciado do resíduo.....	139
3. 2. O planejamento urbano e a implementação de equipamentos urbanos.....	145
3. 2. 1. Urbanismo, habitação e infraestrutura nas cidades brasileiras.....	148
3. 2. 2. Planejamento urbano, cidadania e meio ambiente.....	153
3. 2. 3. Ingerências no planejamento urbano no que tange a questão dos resíduos.....	157
3. 2. 4. Avanços na legislação: reflexos sobre o planejamento urbano.....	161
3. 2. 5. Política nacional e estadual de gestão dos resíduos sólidos urbanos.....	168

3. 3. A urbanização e as transformações ambientais ocorridas em Araguari-MG.....	172
3. 3. 1. A urbanização, a industrialização e a convivência com o resíduo em Araguari.....	177
3. 3. 2. Planejamento urbano de Araguari.....	182
3. 3. 3. Brasil Joga Limpo e Araguari também.....	186
3. 3. 4. A proposta <i>Lixo Zero</i> nas cidades brasileiras.....	189
3. 3. 5. O histórico da formação das Associações de Catadores de Araguari.....	192
4 - DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS EM ARAGUARI.....	198
4. 1. Os serviços de limpeza urbana em Araguari.....	198
4. 1. 1. A Composição gravimetria dos resíduos sólidos urbanos em Araguari - MG.....	200
4. 1. 2. A coleta seletiva em Araguari.....	203
4. 1. 4. As associações de catadores de Araguari.....	205
4. 1. 3. A compostagem em Araguari.....	211
4. 1. 1. Destinação final dos resíduos.....	213
4. 1. 6. Custos com os serviços de limpeza urbana.....	216
4. 2. Reflexões sobre os serviços de limpeza urbana de Araguari.....	222
4. 2. 1. Reflexões sobre a composição gravimétrica do RSU em Araguari.....	224
4. 2. 2. Reflexões sobre a coleta seletiva.....	228
4. 2. 3. Reflexões sobre o modo de trabalho nas usinas de triagem e compostagem.....	238
4. 2. 4. Reflexões sobre a forma de trabalho nos galpões de triagem de Araguari.....	241
4. 2. 5. Reflexões sobre a destinação final em Araguari.....	243
4. 2. 6. Reflexões sobre o Programa de Gestão dos resíduos de Araguari.....	253

4. 3. A educação ambiental em Araguari.....	256
4. 3. 1. A educação ambiental e o reaproveitamento do resíduo inorgânico.....	256
4. 3. 2. A educação ambiental e o reaproveitamento do resíduo orgânico.....	260
4. 3. 3. Programa Nacional de Educação Ambiental.....	263
4. 3. 4. Cartilha de compras sustentáveis para instituições públicas.....	267
4. 3. 5. Os principais projetos de educação ambiental desenvolvidos em Araguari (MG).....	269
4. 3. 6. Procedimentos e ferramentas de ensino.....	274
5 - PROGRAMA DE DESTINAÇÃO FINAL COMO PROPOSTA PARA ATINGIR A SITUAÇÃO <i>LIXO ZERO</i> EM ARAGUARI.....	275
5. 1. As principais leis sobre resíduos sólidos urbanos de Araguari.....	275
5. 2. A Logística reversa e o modelo de destinação do resíduo sólido urbano.....	282
5. 3. Modelo gerencial objetivando <i>Lixo Zero</i> , a ser transformado em Lei.....	297
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	301
BIBLIOGRAFIA.....	304
ANEXO A.....	325
Anexo I.....	326
Anexo II.....	328
Anexo III.....	330
Anexo IV.....	332
Anexo V.....	334

ANEXO B.....	335
Anexo 1.....	336
Anexo 2.....	337
Anexo 3.....	339
Anexo 4.....	340

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se propõe a desenvolver uma análise sobre a política de gestão dos resíduos sólidos urbanos¹ no município mineiro de Araguari, de modo a avaliar as suas práticas e as suas possibilidades de inserção na política internacional de *Lixo Zero*. A meta *Lixo Zero* tem como princípio a redução progressiva no envio de resíduos sólidos urbanos² a aterros e/ou incineradores.

Seguindo as propostas das organizações afiliadas a Zero Waste International Alliance (ZWIA), a “cidade” sugere prazos e metas concretas, adotando um conjunto de medidas orientadas a redução na geração de resíduos, norteando coleta seletiva, reutilização, reciclagem e compostagem.

Em 2006 o Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) de Araguari completou cinco anos de implementação. A necessidade local de se avaliar como estava se desenvolvendo o trabalho da coleta seletiva, das associações de catadores e as atividades de reciclagem, após a adoção do PGIRSU, motivou a escolha por pesquisar este tema em Araguari. A relevância que a gestão dos resíduos sólidos urbanos tem sobre os aspectos sanitários, sociais e ambientais desta comunidade foi outro ponto que despertou o meu interesse por este assunto.

A cidade de Araguari situada na região do Triângulo e Alto Paranaíba (Mapa 1), nas últimas décadas tem passado por um crescimento em sua estrutura agrícola, comercial e industrial. Este fato influenciou a ocorrência de migrações para o município. O crescimento da população e da produção industrial influenciou um aumento na produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) o que implicou em problemas ambientais.

¹ Gestão dos resíduos sólidos urbanos é um termo utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico. Pode-se afirmar assim que a prioridade dada á redução de resíduos ou a determinada tecnologia de destinação final é uma tomada de decisão em nível de gestão (ZANATA e FERREIRA, 2003, p. 1).

² Resíduos sólidos urbanos são aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente viáveis em face da melhor tecnologia disponível (Norma Brasileira NBR 10004, de 1987).

Em Araguari assim como em toda a região do Triângulo Mineiro, a coleta mista dos resíduos e o processo de compactação no seu transporte, prejudicam a qualidade dos componentes potencialmente recicláveis, portanto, não favorecem o desvio destes do aterro. Diariamente os aterros recebem resíduos e crescem em tamanho e número. A população cresce, a produção de resíduos aumenta, o terreno útil diminui e a degradação ecológica se agrava.

O professor Manfred Fehr (2000) há mais de dez anos iniciou em cidades do Triângulo o desenvolvimento de um modelo de gestão dos RSU, chamado de Processamento Diferenciado de Resíduos (PDR). A necessidade de redução do crescimento das áreas dos aterros motivou a criação deste modelo. O PDR se mostrou eficiente apresentando o potencial de desviar mais de 80% dos resíduos destinados aos aterros, disponibilizando os resíduos para a reutilização, reciclagem e compostagem.

O Processamento Diferenciado de Resíduos consiste na separação dos resíduos sólidos comuns³, de qualquer que seja a origem (domiciliar, público, de serviço de saúde, industrial,...). O modelo tem como uma de suas principais características a coleta segregada, que se baseia na separação por tipo de material no momento da geração do resíduo.

De acordo com o PDR o resíduo inorgânico⁴ (material seco) seria destinado à fabricação de objetos e utensílios reciclados e o resíduo orgânico⁵ (material úmido) seria destinado à fabricação de compostos. Apenas o rejeito (material atualmente não reciclável e não compostável) seria destinado aos aterros, sendo que com o avançar das tecnologias a destinação destes aos aterros chegaria à zero.

Modelos de gestão semelhantes ao de Fehr (2000) vêm sendo adotados na Oceania, em todas as cidades da Nova Zelândia, em Canberra na Austrália, em províncias européias como Monza na Itália, Kalundborg na Dinamarca, em cidades da América do Norte como São Francisco e Seattle nos EUA, em Toronto no Canadá, em cidades da América Latina como Buenos Aires e Rosário na Argentina, na Ásia em Kovalam e Kerala na Índia, além de outras localidades que aderiram à proposta *Lixo Zero* (ZWIA, 2009).

³ Resíduos sólidos comuns, por suas semelhanças aos resíduos domésticos, são resíduos que não oferecem riscos adicionais à saúde pública (Resolução do CONAMA nº. 283 de 12 de julho de 2001; Resolução do CONAMA nº. 358 de 29 de abril de 2005; Norma Brasileira NBR 12808 de primeiro de abril de 1993).

⁴ Resíduos inorgânicos são todos os resíduos que não possuem origem biológica, ou que foram produzidos por tecnologia humana (IPT, 1995).

⁵ Resíduos orgânicos são todos os resíduos oriundos dos seres vivos, animais e vegetais (IPT, 1995).

No PDR o processo de separação dos resíduos é mais simples que na coleta multisseletiva tradicional. Nas coletas multisseletivas os diferentes tipos de resíduos recicláveis são depositados em coletores distintos, o azul se destina aos papeis, o vermelho ao plástico, o verde ao vidro e o amarelo aos metais. O PDR consiste na separação dos resíduos orgânicos em coletores marrons, recicláveis em coletores verdes e rejeitos em coletores cinza.

A Prefeitura de Araguari se interessou em adotar o PDR como forma de separação dos resíduos. No dia 12 de dezembro de 2005 assisti a uma palestra proferida no Centro de Formação de Professores em Araguari na qual o Secretário do Meio Ambiente e os Diretores das Escolas Públicas do ensino básico manifestaram o interesse em desenvolver as práticas de educação ambiental e ensinar o modelo do PDR aos alunos da rede municipal e estadual.

O interesse das escolas pelo tema foi motivado pelos exemplos de instituições de ensino da cidade que já haviam iniciado esta prática, como, a Escola Estadual Antônio Nunes de Carvalho, o Centro Educacional Municipal Mário da Silva Pereira e o Centro Educacional Municipal Papa João XXIII. O sucesso da implantação do PDR está ligado a uma mudança nos hábitos da população quanto à forma de descarte dos resíduos, mudança que é viabilizada pela educação.

A disposição da administração municipal em obter sucesso na implantação do PDR favoreceu o desenvolvimento de uma análise das práticas de descarte dos resíduos sólidos urbanos, em especial a análise das atividades de separação, coleta, reciclagem e compostagem dos resíduos em Araguari. Esta tese foi elaborada no período de março de 2006 a março de 2010.

Como ponto de partida para o diagnóstico sobre os resíduos, a pesquisa foi desenvolvida junto às Secretarias Municipais de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (responsáveis pela coleta tradicional e pela coleta seletiva), às Associações de Catadores (responsáveis pela coleta seletiva porta a porta), à Secretaria Municipal de Obras (responsável pelo aterro), aos atacadistas de recicláveis, as escolas (que desenvolvem a separação dos resíduos na fonte geradora) e a Penitenciária Irmãos Naves (que desenvolve a compostagem) na cidade. Os dados foram reunidos buscando possibilitar, que melhores formas de articulação entre a coleta seletiva, as associações de catadores e a reciclagem, pudessem ser sugeridas para adequar a gestão dos resíduos sólidos urbanos em Araguari a proposta *Lixo Zero*.

Para analisar a eco-história dos resíduos, esta pesquisa se fundamenta em autores como Francisco Veríssimo *et al.* (2001), Carlos Gomes de Carvalho (2001), José Augusto Pádua (2002), Eustáquio de Sene (2004), John Bellamy Foster (2005).

Na análise político-ambiental esta tese se baseou em alguns filósofos como Karl Marx (1890), (1894a), (1894b), Hannah Arendt (2007), Leonardo Boff (2003), (2004), Fritjof Capra (1996), (2003), (2005), Wackernagel e Rees (1996).

Na análise sobre a educação ambiental voltada à questão dos resíduos este trabalho se firma em autores como Genebaldo Freire Dias (1999), (2002), Aloísio Ruscheinsky (2002), Cristina Sisino e Rosália Oliveira (2003), Sidney Grippi (2006) e Sabetai Calderoni (2003).

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente por meio do PGIRSU implantou a coleta seletiva, nos moldes do PDR, em bairros da região norte da cidade e tenta gradualmente expandir esta experiência com a gestão dos resíduos, para todos os bairros da cidade. Portanto o fato desta pesquisa pontuar aspectos (positivos e negativos) da gestão dos resíduos em Araguari pode contribuir para o sucesso da expansão do PDR, somada à elaboração de um *modelo de destinação* dos resíduos para o município pode se favorecer o futuro enquadramento da cidade na proposta internacional de *Lixo Zero*.

Procurei pontuar as mudanças na legislação ambiental e elucidar os principais avanços legais quanto às questões sanitárias e quanto à gestão dos resíduos no Brasil, em Minas Gerais e em especial em Araguari. Objetivando a elaboração de um *modelo de destinação*, que ao ser apresentado a SMMAA tenha a sua implementação apoiada por uma Lei Municipal, que possa inserir Araguari em uma política de planejamento voltada à proposta *Lixo Zero*.

A necessidade do desenvolvimento de uma pesquisa-ação relacionada à gestão do RSU foi considerada como uma prioridade mundial na Conferência de Johannesburgo em 2002.

A busca por melhorias na gestão dos RSU se traduz em uma busca mais ampla, a de redução das *pegadas ecológicas*. O termo *pegada ecológica*⁶ é definido, como, área de superfície terrestre necessária para produção de recursos utilizados e para assimilação do resíduo produzido por uma determinada população, sob um dado estilo de vida.

A designação *pegada ecológica* é utilizada para definir a sustentabilidade de uma determinada área. Nas últimas décadas as *pegadas ecológicas* vêm crescendo em um ritmo maior do que o planeta pode suportar, para reverter este quadro é necessária uma maior eficiência na agricultura, no uso da energia e na gestão dos resíduos.

A relevância que esta questão tem para todas as populações do globo motiva o estudo do tema. Partindo do pressuposto de que a água potável é vital para o estabelecimento da vida e de que a qualidade da água oferecida a população está relacionada à gestão dos resíduos.

⁶ Wackernagel e Rees (1996) definiram o termo pegadas ecológicas e estabeleceram uma nova metodologia que revolucionou os estudos ambientais abordando as dimensões humanas nas alterações globais.

Quando a disposição dos RSU é inadequada a liberação do chorume⁷ no solo causa a contaminação do lençol freático e dos mananciais de água. O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos⁸ e a qualidade das águas são assuntos de extrema importância, que se caracterizam como um dos principais pontos para o sucesso do planejamento urbano.

As atividades humanas sempre contribuíram potencialmente de modo direto ou indireto com as mudanças ambientais. O estudo da correlação entre o crescimento populacional versus mudanças globais, induzidas por práticas de uso do solo e modificações em sua cobertura, merece destaque dentro da compreensão das modificações globais.

As mudanças do uso do solo são consideradas os componentes mais importantes interatuantes nas mudanças globais que afetam os ecossistemas. Poucos estudos foram desenvolvidos sobre o efeito que a expansão de áreas urbanas tem sobre as mudanças globais.

A análise desta questão começou a ser mais bem trabalhada em estudos sobre *pegadas ecológicas*. De acordo com o conceito de *pegada ecológica* as cidades se sustentam a custa da apropriação dos recursos de áreas (naturais ou rurais) muitas vezes superiores a sua área urbana, produzindo um déficit ecológico. A análise da *pegada ecológica* traz de forma nítida as implicações socioambientais induzidas pelos padrões de consumo e pelo metabolismo das atividades humanas nos ecossistemas urbanos (as cidades).

Há um consenso de que a cidade representa um dos maiores impactos que os seres humanos podem exercer sobre a natureza. O ecossistema urbano depende de áreas fora de suas fronteiras para manter seu metabolismo, dispersando suas influências por todo globo.

O ecossistema urbano importa tudo e exporta calor e resíduos, produzindo, em contrapartida, trabalho, abrigo, serviço, informações, tecnologia e entretenimento. Acompanhada a crescente expansão dos ecossistemas urbanos observa-se o incrível aumento da impermeabilização do solo, da dissipação de calor, das alterações microclimáticas, da fragmentação e destruição de ambientes, expulsão e eliminação de espécies vegetais e animais, poluição atmosférica e sonora, acumulação de carbono e aumento da concentração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos eliminados no meio.

⁷ O chorume é um líquido poluente resultante de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição de resíduos orgânicos (<http://www.resol.com.br>).

⁸ O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos envolve o controle técnico de atividades que englobam desde a produção dos resíduos, a coleta e disposição final. O Gerenciamento dos RSU deve ser integrado, 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 (ZANATA e FERREIRA, 2003, p. 1).

O consumismo, o crescimento populacional e a ampliação global dos ecossistemas urbanos⁹ e conseqüentemente a ampliação da produção de resíduos sólidos urbanos estão entre os elementos causadores de alterações globais¹⁰. O aumento da produção de resíduos se apresenta em *rota de colisão* com a degradação ambiental. A expansão urbana e a produção de resíduos vêm sendo acompanhadas por perdas crescentes de qualidade de vida e aumento da pressão sobre os recursos naturais.

Os ecossistemas urbanos, por sua intensidade metabólica, exigem para a sua manutenção um alto consumo energético e uma alta produção de emissões de resíduos.

Um ponto crítico para que se atinja a sustentabilidade ambiental e o equilíbrio quanto às alterações ambientais globais é a compreensão dos complexos processos envolvidos na expansão dos ecossistemas urbanos.

A compreensão da dimensão humana nas mudanças ambientais globais¹¹, a compreensão das relações entre expansão urbana e seus efeitos sobre as mudanças globais aborda temas como, as variações de uso/cobertura do solo e o metabolismo energético-material de ecossistemas urbanos.

Nas cidades dos países em desenvolvimento a pobreza, o desemprego, as doenças, os crimes e a poluição estão em sinergia. O crescimento populacional explosivo, o planejamento pontual, a industrialização desestruturada, a incompetência administrativa, a corrupção e a escassez de capital determinam perigos em escalas sem precedentes a estes países.

No estado em que se encontram as cidades no Brasil e no mundo não se recomendam mais os procedimentos acadêmicos fragmentados e reducionistas até então praticados pela maioria dos planejadores.

A cidade e o seu planejamento devem ser vistos com a adição de uma nova visão sistêmica que permite trabalhar as suas variáveis dentro de um modelo capaz de produzir análises integradas e novas possibilidades prospectivas.

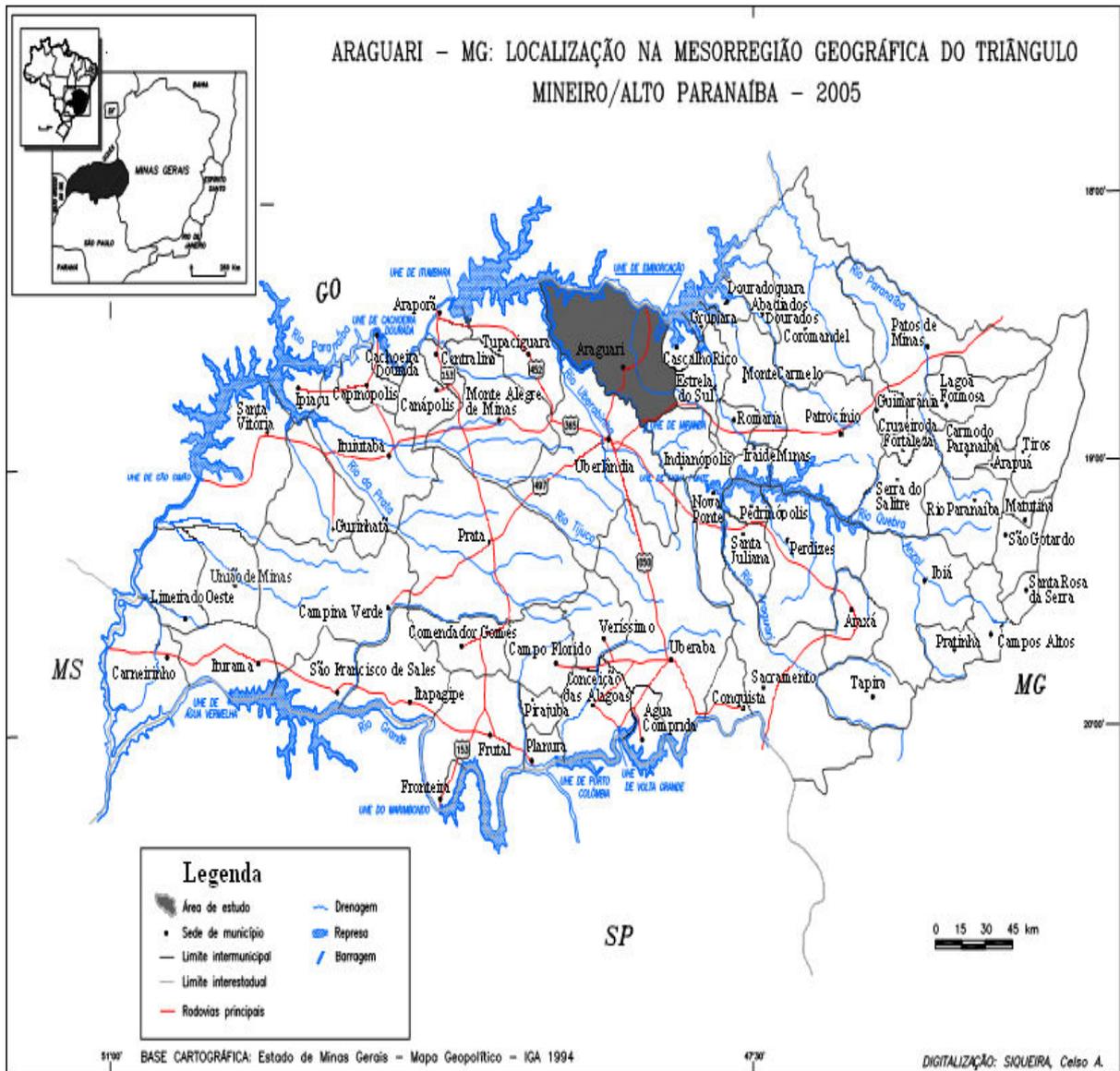
Dentre os estudos sobre alterações ambientais globais podem se destacar os seguintes trabalhos:

⁹ De Miller Jr. (1975) sobre o funcionamento dos ecossistemas urbanos, conceituando seus principais problemas ambientais e as alternativas sustentáveis de utilização dos recursos naturais.

¹⁰ De Dias (2002) sobre pegadas ecológicas e o metabolismo dos ecossistemas urbanos, moldado pelo estilo de vida do homem contemporâneo que utiliza e pressiona os recursos naturais de forma global.

¹¹ De Whitmore et al. (1990) sobre as transformações ambientais resultantes das ações humanas e das mudanças no tamanho populacional.

A tese tem como ponto de partida, para a elaboração do planejamento gerencial quanto aos resíduos, reflexões sobre assuntos como: educação, mudanças nos modos de produção e consumo, urbanização e mudanças na legislação ambiental. Estes variados temas são abordados para que os aspectos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos urbanos sejam trabalhados de um modo mais holístico.



Mapa 1 – Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba: município de Araguari - 2005

Fonte: Elizabete O. Melo (2005)

• Formulação do problema

O ponto de partida para a pesquisa proposta é a busca de respostas para as seguintes questões:

- a) As práticas de gestão dos resíduos em Araguari estão propiciando o desvio de RSU do aterro?
- b) Qual a responsabilidade da legislação ambiental na promoção de ações que visem à gestão sustentável dos RSU e a estruturação do PDR?
- c) Qual o papel das associações de catadores no processo de modernização das práticas ambientais de gestão dos RSU?
- d) Qual a importância do trabalho das associações de catadores, das atividades de reciclagem em Araguari e as possíveis sugestões para melhorar a articulação entre as mesmas visando à gestão sustentável dos RSU?
- e) Quais os possíveis ganhos ambientais e econômicos em se melhorar o modelo de gerenciamento integrado dos RSU no município?
- f) Como Araguari pode se transformar em um exemplo de situação *Lixo Zero*?

• **Objetivo geral**

Analisar como está se desenvolvendo o trabalho da coleta seletiva, das associações de catadores e as atividades de reciclagem para sugerir melhores formas de articulações entre as mesmas com o objetivo de sua inserção em uma *política de planejamento urbano* voltado à proposta *Lixo Zero*. Este trabalho se propõe a discutir os principais sucessos e insucessos na gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e em especial a situação de Araguari e sugerir mudanças e adequações para a inserção da cidade na proposta *Lixo Zero* por meio da elaboração de um *modelo gerencial* de destinação dos resíduos sólidos urbanos.

• **Objetivos específicos**

- Analisar como a legislação nacional, estadual e local influencia o desenvolvimento da gestão dos RSU em Araguari.
- Relatar experiências na área de reciclagem e compostagem, que vêm tendo sucesso.
- Descrever os diferentes aspectos práticos da gestão dos RSU em Araguari.
- Discutir possíveis melhoras no *modelo de gestão* dos RSU em Araguari de modo que este venha a se adequar à estratégia *Lixo Zero*.
- Elaborar um *modelo de destinação* para os RSU de Araguari, que apoiado em uma Lei Municipal possa inserir a cidade em uma política urbana voltado à proposta *Lixo Zero*.

1 – O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA TESE: o recorte espaço-temporal e a metodologia da pesquisa

Uma pesquisa deve começar com uma problemática [...] A problemática associa-se a um conjunto de perguntas. O que? Onde? Quando? Por quê? [...] da primeira pergunta deriva-se o *recorte temático*, da segunda deriva-se o *recorte espacial*. A terceira pergunta, por sua vez, diz respeito ao tempo, sendo o *recorte temporal*, que pode ser o presente, um período que se estende da origem ao presente ou de uma seção do tempo no passado [...] A pergunta por quê? é decisiva. O que nos levou a fazer esse recorte (temático, espacial e temporal)? [...] No plano prático temos evidências que o objeto constitui-se em um problema econômico, social, político, ambiental, etc. Naturalmente a identificação de um dado objeto como um problema depende de nossa visão de mundo. (CORRÊA, 2009).

O recorte espacial [...] diz respeito aos limites do espaço a ser estudado e onde localiza-se o tema selecionado [...] O recorte espacial significa a aderência a uma dada problemática, não se tratando de uma escolha arbitrária. O recorte temporal, por sua vez, refere-se ao momento do tempo no qual situam-se nosso tema espacialmente recortado [...] O recorte temporal é fundamental porque delimita e contextualiza o objeto estudado. (CORRÊA, 2003, p. 11-12)

1. 1. Características da área de estudo

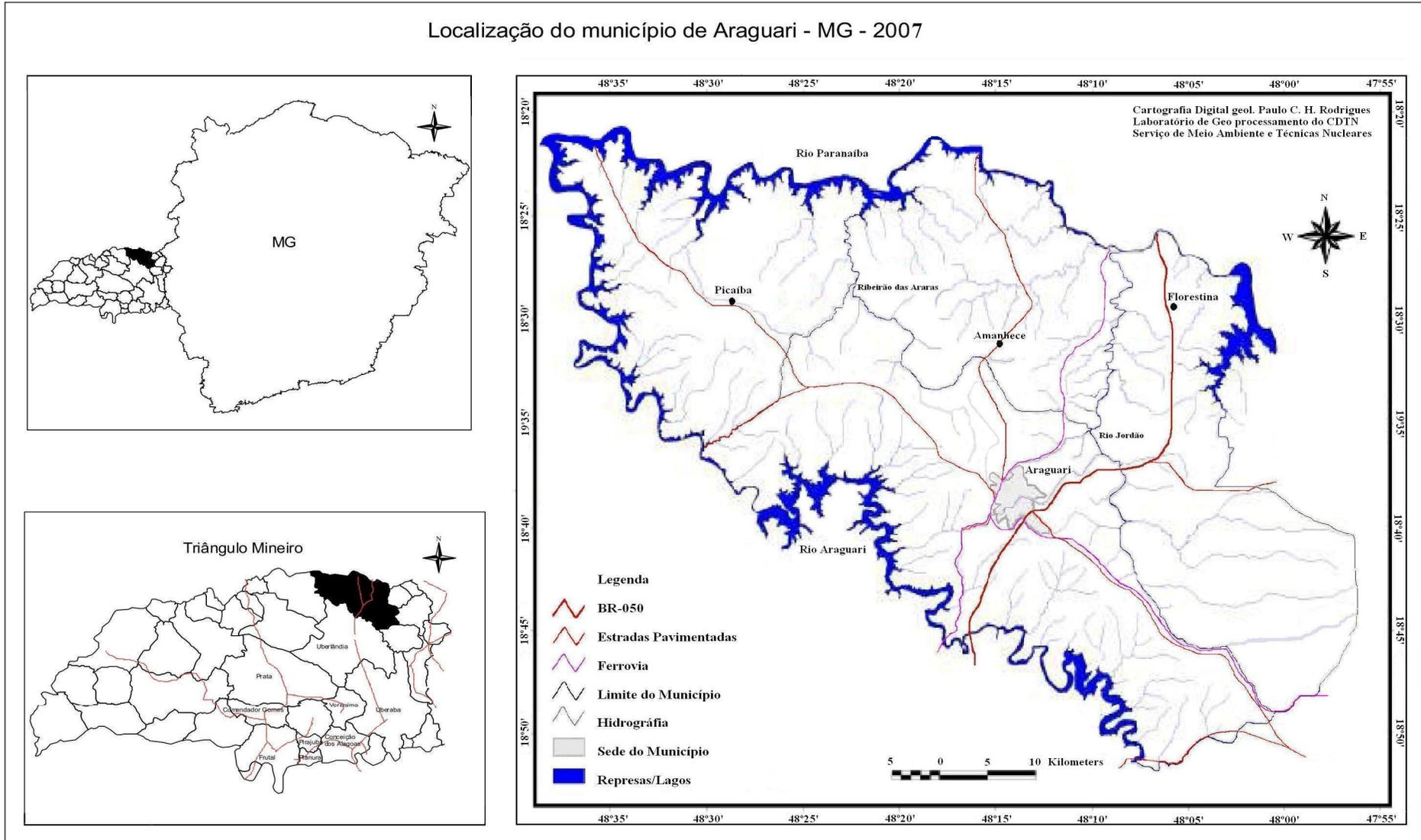
O município se situa entre as coordenadas geográficas 18° 16' e 18° 56' de latitude Sul e 47° 50' e 48° 41' de longitude Oeste de Greenwich. Localizada na parte oeste de Minas Gerais, Araguari faz limite ao norte com os municípios de Corumbaíba, Anhanguera e Catalão (pertencentes a Goiás), ao sul com Indianópolis e Uberlândia, ao leste com Cascalho Rico e Estrela do Sul e ao Oeste com Tupaciguara (SANTOS, 2007, p.32).

A cidade abrange uma área de 2.731 km², com 54 km² de área urbana e 2.677 km² de área rural. Araguari se localiza estrategicamente a menos de 650 km de grandes centros (São Paulo, Brasília, Goiânia e Belo Horizonte), o acesso se dá pelas rodovias (BR-050, MG-223, MG-413, MG-414 e MG-229), pela Ferrovia Centro-Atlântica, aeroporto (inativo em 2010) e hidrovía Paranaíba Paraná-Tietê.

Segundo o IBGE (2006), Araguari possui 106.403 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 38,9 habitantes por Km². O município é constituído pelos distritos: Amanhece, Florestina, Piracaíba, além da sede em Araguari (Mapa 2) e pelos povoados de Santo Antônio e Contenda, Barreiro, Barracão, Ararapira, Alto São João e Água Clara.

O município de Araguari foi criado, em 28 de agosto de 1888, pela Lei provincial nº 3.591 à Vila de Brejo Alegre recebeu foros de cidade. A denominação da cidade deve-se a grande profusão de periquitos *araguaris* na localidade (FARIA, 2007a).

Localização do município de Araguari - MG - 2007



Mapa 2 - Localização do município de Araguari (MG) em 2007

Org.: Gisele A. Bertoli, 2007

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2007

O município apresenta uma altitude que varia entre 940 e 1.087 metros, possui um clima tropical de altitude, segundo a classificação de Köppen do tipo AW, com verões chuvosos (outubro a março) e invernos secos (abril a setembro), precipitação pluviométrica média anual de 1.641 mm, temperatura média anual em torno de 20,7 °C, com mínimas próximas a 16°C e máximas próximas a 26,3 °C.

O município está inserido no Bioma do Cerrado, sendo que seus principais tipos fisiológicos são: Vereda, Campo Limpo, Campo Sujo, Cerrado, Cerradão, Matas de Várzea, Mata de Galeria ou Ciliar e Mata Mesófila. Os solos predominantes são: Latossolo Vermelho-Escuro Álitico e Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, com textura argilosa e muito argilosa e teor elevado de acidez potencial. A área do município faz parte de um grande conjunto do relevo brasileiro denominado Chapadões Tropicais do Brasil Central, também denominado de borda da Bacia Sedimentar do Paraná onde se observa os afloramentos: Complexo Goiano-Arqueano, Grupo Araxá - Proterozoico Inferior, Formação Serra Geral - Jurássico e Formação Marília - Cretáceo (ROSA, 1992, p.53-76).

O município possui as formas de relevo aguçadas, formas convexas e formas Tabulares. A maior parte do município de Araguari está numa altitude superior a 900 metros, onde são encontradas as formas tabulares, cuja atividade principal é agricultura de grãos (soja e milho) e a cafeicultura.

A rede de saúde dispõe de 5 hospitais com 200 leitos e 24 estabelecimentos que prestam serviços ambulatoriais. Na área educacional, a cidade possui 46 escolas de nível fundamental, 36 públicas (27 no distrito sede e 9 rurais/agrícolas) e 10 particulares, 16 de nível médio e 2 instituições de ensino superior. Do total da população 91,3% é alfabetizada.

As principais atividades econômicas do município são a agropecuária, o comércio e as indústrias alimentícias. Os setores secundário e terciário são os responsáveis pela maior fonte geradora de empregos no município. O município possui 8 agências bancárias, em 2007 movimentou em operações de crédito R\$ 225.832.725,34 (IBGE, 2006).

O município de acordo com a classificação do Índice de Desenvolvimento Humano está em 17º lugar em Minas Gerais e em 286º lugar no Brasil, tendo seu “Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) igual a 0, 815” (CEPES, 2005, p.24). O município de Araguari possui um alto IDH no Estado, considerando que o Estado possui 853 municípios.

Em grande parte do município domina o padrão de drenagem retangular cuja rede pertence à Bacia Platina sendo drenada pelo Rio Paranaíba, um dos formadores do Rio Paraná. O Rio Paranaíba tem como afluentes em sua margem direita o Rio Aporé, Correntes, Verde, Claro de Jataí e Corumbá, na margem esquerda o Rio Araguari, Tijuco e o Jordão.

“O córrego Brejo Alegre é afluyente da margem esquerda do Rio Jordão” (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p. 33). A bacia hidrográfica do Rio Paranaíba é considerada uma das principais bacias hidrográficas economicamente ativas do Brasil e faz parte de uma hidrovia interligada a Hidrovia do Rio Tietê.

No que concerne à situação ambiental do município, a realidade não difere dos demais municípios da região do Triângulo Mineiro. O sistema de limpeza pública/coleta tradicional e coleta seletiva são administrados pelas Secretarias Municipais de Serviços Urbanos e Meio Ambiente. Araguari não conta com Consórcios Intermunicipais para gerir os resíduos.

O Município possui uma legislação ambiental, conta com instrumentos de gestão urbana como Código de Posturas (de 1974), Plano de Saneamento (SAE, 2007) e Plano de Gestão de Resíduos (CETEC, 2004). Araguari possui também instrumentos de planejamento municipal como Lei Orgânica (de 1990) e Plano Diretor (de 2004).

Atendendo a Deliberação Normativa nº 52 do COPAM a cidade a partir de 2002, passou a depositar os RSU gerados num aterro controlado (SOUSA, 2004, p.53-54; SANTOS, 2007, p.42-43). A Administração pública de Araguari em 2002 captou recursos do Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) para a construção de um aterro sanitário. No mesmo ano o município implantou a coleta seletiva, retirou os catadores do lixão e os orientou na formação da associação de catadores, ASCAMARA.

Araguari expandiu a coleta seletiva e conseguiu a licença de operação do aterro sanitário em 2007 (Anexo 1), portanto são propícias as mudanças no planejamento urbano e na gestão dos RSU que venham a maximizar a vida útil do aterro sanitário e melhorar a qualidade ambiental local.

1. 2. Pesquisa de campo, fontes e informações

A realização deste trabalho envolveu as seguintes etapas: foram realizados levantamentos de dados primários (através de pesquisa de campo) e dados secundários (junto às Secretarias Municipais, IBGE, SEMAD, COPAM, CETEC entre outros). Dados primários foram levantados por meio de entrevistas feitas a funcionários das Secretarias Municipais de Obras, Meio Ambiente, Serviços Urbanos e Educação de Araguari, nos anos de 2006 e 2007.

Em 2006 foram entrevistados os funcionários de 17 Escolas Estaduais e em 2007 os funcionários de 10 Escolas Municipais. Foram entrevistados 68 funcionários, no mínimo dois em cada uma das 27 instituições do ensino público fundamental de Araguari. Um total de 54

funcionários desempenhavam serviços gerais e 14 a coordenação e a diretoria escolar. Foram coletados dados em todas as Escolas Estaduais e Municipais do perímetro urbano da cidade.

As entrevistas feitas nas escolas buscaram reunir dados sobre os aspectos da educação ambiental e sobre os hábitos da população quanto a separação e o descarte dos resíduos.

Ao entrar em contato com a direção das escolas e esclarecer quais as questões de interesse da pesquisa, alguns diretores e coordenadores se prontificaram a responder as entrevistas (Anexo A), sendo que os funcionários dos serviços gerais (limpeza e/ou merenda) apenas esclareceram detalhes sobre a separação dos resíduos. Algumas direções escolares me orientaram a procurar diretamente os funcionários responsáveis pelos serviços gerais para responder as entrevistas.

Foram levantados dados na Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Araguari (ASCAMARA) e na Associações de Catadores de Materias Recicláveis dos Verdes de Araguari (ASCAMARVA). As entrevistas foram aplicadas junto aos 28 catadores das associações nos anos de 2006 e 2007.

Em visitas feitas a sede da ASCAMARA, em 2006, observei que durante a tarde todos os membros da associação se reuniam no galpão para guardar os carrinhos de mão, triar ou prensar os recicláveis. O período me pareceu ideal para aplicar as entrevistas (Anexo A) com os catadores ali reunidos. Os dados das entrevistas foram complementados com esclarecimentos obtidos em visitas posteriores e/ou junto a Secretaria de Meio Ambiente.

Nas visitas feitas a sede da ASCAMARVA, em 2006, encontrei o galpão da associação fechado, os catadores estavam coletando nas ruas. Em 2007, consegui entrar em contato, por telefone, com o presidente da ASCAMARVA e agendar uma visita a associação.

Na visita encontrei os membros da associação reunidos fazendo suas refeições em uma cozinha improvisada no galpão, conversei com os catadores, tirei fotos do local e após este primeiro contato iniciei as entrevistas (Anexo A) com os associados.

As entrevistas se desenvolviam quase como conversas informais, algumas eram respondidas coletivamente pelos catadores, que trocavam opiniões entre si para dar a resposta.

Os dados das entrevistas foram complementados com esclarecimentos obtidos em visitas posteriores ou junto a Secretaria de Trabalho e Ação Social. A ASCAMARVA reportava os volumes de recicláveis comercializados exclusivamente junto a Secretaria de Trabalho. A Secretaria de Meio Ambiente não detém informações sobre as negociações desta associação, por isso também tive que buscar informações na Secretaria de Trabalho.

Em 2006 me afiliei a *Zero Waste International Alliance*, desde então passei a receber por e-mail informações diárias das principais ações mundiais de *Lixo Zero*, estas informações também contribuíram com a elaboração desta tese.

Em 2008 foram entrevistados dois funcionários da limpeza urbana (Anexo A). Em 2009 foram aplicados questionários a dois funcionários das duas principais empresas atacadistas de recicláveis da cidade (Anexo A), também foi entrevistado o coordenador do projeto de compostagem na Penitenciária Irmãos Naves (Anexo A).

Os dados reunidos abarcaram aspectos das atividades de limpeza urbana, reciclagem, coleta seletiva e compostagem no município. Neste trabalho foram priorizadas as entrevistas por possibilitarem a observação das expressões e comportamentos dos entrevistados, apresentando vantagem sobre os questionários que foram aplicados pessoalmente.

Os dados foram analisados segundo uma abordagem qualitativa e quantitativa (MARÇAL, 2005, p.9). Na abordagem quantitativa, aplicou-se o método estatístico descritivo, com os cálculos de média aritmética¹² e moda¹³ (ZAR, 1984). A abordagem qualitativa priorizou a descrição, a comparação e a interpretação dos aspectos. Para auxiliar a pesquisa qualitativa as entrevistas foram transcritas, respeitando a fonética da fala do entrevistado, para que esta fosse fidedigna possibilitando a melhor sistematização do dado.

As informações sobre a gestão dos resíduos de Araguari foram complementadas com esclarecimentos obtidos de Emerson Lessa (responsável do CETEC pela elaboração do PGIRSU de Araguari), Mauro Rodrigues e Bruno Gonçalves dos Santos (Ex-Secretários do Meio Ambiente de Araguari), Denise Bruschi (Diretora Executiva do CMRR) e Francisco Pinto Fonseca (Gerente de Saneamento da FEAM).

Em Uberlândia, no período de 14 a 18 de julho de 2008, frequentei ao Curso de Gestão de Resíduos oferecido pelo CISAM/AMVAP (Conselho Intermunicipal de Saneamento Ambiental e Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Paranaíba) ministrado por Emerson Lessa, durante o curso esclareci dúvidas e detalhes sobre a gestão dos resíduos de Araguari com dados disponibilizados por Lessa na forma de gráficos e tabelas.

¹² Média Aritmética é obtida dividindo-se a soma das observações pelo número delas. É um quociente geralmente representado pela letra M ou pelo símbolo \bar{X} . Se tivermos uma série de N valores de uma variável X, a média aritmética simples será determinada pela expressão: $\bar{X} = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) / N$.

¹³ Moda é o valor que detém o maior número de observações, ou seja, o valor ou valores mais frequentes. A moda não é necessariamente única, ao contrário da média ou mediana. A série {2, 4, 4, 6, 7, 7} apresenta duas modas (Bimodal) : 4 e 7. A média (\bar{X}) desta série é igual a 5 (ZAR, 1984).

Participei do Fórum de Inteligência Política (em 22 de junho de 2009), do Programa Capacidades de Qualificação em Gestão Municipal (em 23 de junho de 2009) e do X Seminário do CISAM/AMVAP de Saneamento (em 26 de junho de 2009). Durante estes eventos em Uberlândia estreitei contatos com Mauro Rodrigues e Bruno Gonçalves que me disponibilizaram fotos e mapas contendo detalhes sobre a gestão dos resíduos em Araguari.

Durante o X Seminário do CISAM/AMVAP de Saneamento, conheci Denise Bruschi, que me informou sobre as principais mudanças que estavam ocorrendo na gestão dos resíduos na região do Triângulo Mineiro, me disponibilizando dados sobre o assunto na forma de mapas, gráficos e tabelas.

Participei da Conferência Regional de Política Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos de Uberlândia (em 20 de outubro de 2009), durante a Conferência conheci Francisco Fonseca, que me relatou as principais mudanças que estavam ocorrendo na gestão dos resíduos em Minas Gerais e também colocou a minha disposição dados sobre a gestão dos resíduos.

Para melhor compreender a gestão dos resíduos sólidos urbanos em Araguari, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os processos históricos municipais que influenciaram a estruturação da legislação dos resíduos sólidos urbanos, vigente no município.

Levantamentos de dados secundários foram realizados junto às Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Serviços Urbanos e Obras de Araguari de 2006 a 2008. Os levantamentos trataram de aspectos dos serviços de limpeza urbana do município, incluindo informações como o número de funcionários, os bairros atendidos pela coleta tradicional e seletiva, os equipamentos utilizados e os gastos com a coleta e construção do aterro sanitário.

A partir da análise dos dados retirados de documentos, entrevistas e questionários, o trabalho buscou entender como se estruturou a gestão do RSU no município de Araguari e como o entrosamento entre associações de catadores, prefeitura e população, de modo geral pode minorar o envio de resíduos para os aterros. Partindo da análise do referencial teórico, dos levantamentos de dados primários e do estudo dos dados secundários, se estruturou esta pesquisa, tendo em vista a elaboração da tese, cujos dados e resultados obtidos retornassem à comunidade estudada na forma de um *modelo de destinação* do RSU.

1.3. Coleta de dados primários, coleta de dados secundários e análise dos dados

Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi o suporte para o embasamento teórico e a elaboração de tópicos, dos capítulos 1, 2 e 3. No capítulo 1 foi feita a caracterização histórica da gestão dos

resíduos sólidos urbanos e a caracterização da área de estudo. A pesquisa bibliográfica, em especial a pesquisa sobre documentos legais, fundamentou a construção do capítulo 2.

No capítulo 2 foi apresentada a evolução da visão ambiental, da legislação mundial em apoio à proposta internacional *Lixo Zero* e como foi o desenvolvimento da legislação sobre os resíduos no Brasil e em Minas Gerais. No capítulo 3 uma revisão bibliográfica forneceu dados de como se constitui no Brasil a educação ambiental, o planejamento urbano e a gestão do RSU. No capítulo 3 foi analisado como estes aspectos contribuíram com o planejamento urbano e o gerenciamento dos resíduos em Araguari (MG).

Pesquisa de campo

A construção de um banco de dados foi feita com as informações disponibilizadas junto aos funcionários de instituições e arquivos das Secretarias Municipais Obras, Serviços Urbanos, Meio Ambiente, Trabalho e Ação Social de Araguari e informações coletadas junto à empresa local de limpeza urbana, às escolas públicas de nível fundamental, às associações de catadores, à compostagem da Penitenciária Irmãos Naves e aos principais atacadistas de recicláveis de Araguari. Este banco de dados possibilitou a estruturação do quarto capítulo. Neste capítulo foi traçado o diagnóstico sobre a gestão dos resíduos em Araguari.

Trabalho analítico

O trabalho analítico permitiu a elaboração do quinto capítulo. O capítulo parte do cruzamento de informações contidas: no diagnóstico dos resíduos de Araguari, nas normas de Projetos de Lei sobre resíduos sólidos urbanos e sobre *Lixo Zero* no Brasil. O capítulo objetiva demonstrar a possibilidade de sistematização de um *modelo gerencial* de destinação dos resíduos sólidos urbanos para Araguari que seja exequível por ser baseado na análise de outros *modelos gerenciais* de destinação dos resíduos.

Avaliações finais

A partir da pesquisa bibliográfica, da pesquisa de campo e do trabalho analítico foi finalizado o capítulo 5, onde foi confeccionado um *modelo gerencial* de destinação dos RSU para Araguari. As análises e conclusões deste trabalho estão refletidas no *modelo gerencial* que objetiva ser apresentado a Secretaria Municipal de Meio Ambiente com a perspectiva de que a sua implementação seja apoiada por uma Lei Municipal visando à meta *Lixo Zero*.

2 – REFLEXÕES SOBRE A EVOLUÇÃO DA URBANIZAÇÃO E DA CONVIVÊNCIA HOMEM-RESÍDUO NOS ÚLTIMOS DOIS SÉCULOS

Este capítulo retrata a evolução da produção e da convivência com os resíduos nas metrópoles européias e em suas colônias americanas.

Durante quase dois séculos, os resíduos urbanos não foram considerados como um problema, pois os conceitos de higiene e sustentabilidade urbana se desenvolveram lentamente. O assunto ganhou destaque na segunda metade do século XX com o aumento do consumo de produtos industrializados constituídos por elementos não biodegradáveis e com a percepção do estrago causado pelo aterramento de resíduos orgânicos.

Nos países desenvolvidos, as indústrias e a sociedade civil organizada começaram a introduzir o conceito *Lixo Zero* nas políticas urbanas ao estabelecerem soluções *criativas* de como lidar com o crescente volume de resíduos. Neste conceito cada resíduo ou subproduto gerado, que anteriormente era considerado *lixo*, passa a ser reintegrado ao ciclo produtivo.

A União Européia possui várias diretrizes acerca do tratamento e do destino dos resíduos sólidos urbanos. A composição dos resíduos domésticos no Brasil difere dos países desenvolvidos. No Brasil estes resíduos são de natureza predominantemente orgânica, em contraste com os países industrializados onde os resíduos são predominantemente inorgânicos, o que exige uma estratégia específica para o tratamento dos biodegradáveis (FEHR, 2002, p.320).

A Política Nacional de Saneamento não determina que os Planos de Saneamento estabeleçam a operacionalização de sistemas específicos para o tratamento do resíduo orgânico. Os municípios brasileiros não possuem diretrizes *claras* quanto à compostagem e a gestão dos resíduos orgânicos, este aspecto precisa ser regulamentado.

Conclui-se que as políticas referentes aos resíduos urbanos sempre evoluíram em função do agravamento dos problemas e não como previsão dos mesmos.

A mudança quanto a este aspecto é urgente, tendo em vista que os aterros sanitários e lixões liberam uma grande variedade de gases, entre eles o metano e o dióxido de carbono que são gases de efeito estufa¹⁵.

¹⁴ Efeito estufa é um fenômeno natural que mantém a Terra aquecida ao impedir que os raios solares sejam refletidos para o espaço e que o planeta perca calor. A liberação de dióxido de carbono e metano contribui naturalmente com o efeito estufa, mas o excesso destes gases intensifica o efeito levando o planeta a um maior aquecimento (CPTEC, 2009).

2. 1. A trajetória dos resíduos: relações comerciais, urbanização e crise ambiental

Toda civilização tem seus resíduos, ao lado da trajetória dos resíduos existe sempre uma geografia do mesmo, seja entre campo e cidade, seja entre cidades diferentes, ou entre países, a partir do momento em que as grandes concentrações urbanas desenvolvem modos de vida e consumo peculiares. Dentro da eco-história dos resíduos os urbanos tiveram sempre algumas especificidades próprias. “Analisar uma civilização pelos resíduos significa estudar o que se produz e se consome em que ritmo e com que destino” (DANSERO e LEONARDIS, 2005, p. 55).

Paralelamente à urbanização se desenvolveu uma eco-história urbana marcada pelas grandes concentrações de pessoas, animais, construções, mercadorias e produtos. De modo colateral cresceram os problemas com a concentração de *lixo*, sua coleta e gestão, que geralmente consiste na sua disposição em locais distantes dos centros habitados.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) certamente são grandes fontes de recursos, que fornecem informações sobre o modo, o estilo de vida e o consumo dos habitantes de um local. Existe uma crescente atenção histórica sobre os problemas ambientais, nos quais os resíduos assumem particular importância, reconstituindo de algum modo aspectos desconhecidos da história e da geografia urbana, enquanto que revelam as relações comerciais que as cidades mantêm, ainda que estas estejam muito distantes. “O resgate do momento a partir do qual a geração de resíduos sólidos passa a se constituir em algo notável, remete à expansão do capitalismo propriamente dito” (BARBOSA-LEITE e ARAUJO, 2006, p.1).

Sene (2004, p. 37-52) classifica a expansão do capitalismo em quatro fases:

A primeira delas é denominada de *capitalismo comercial – mercantilista* (da virada do século XV até o século XVIII), no contexto das grandes navegações, se iniciou a constituição da economia-mundo capitalista à expansão colonialista viabilizou a acumulação de capitais, sendo fundamental para a entrada desse sistema socioeconômico em sua fase reprodutiva, fase de revolução industrial. O acúmulo de capitais resultava da troca de mercadorias, ou seja, do comércio, sendo que a produção era essencialmente artesanal. A fase seguinte foi a do *capitalismo industrial-liberal* (até a Segunda Guerra Mundial), que englobou uma série de fatos que, em conjunto, ficaram conhecidos como Revolução Industrial. Trata-se de uma fase caracterizada pelo desenvolvimento dos trustes, cartéis e do imperialismo. Aumenta a capacidade de transformação da natureza, por meio da maior utilização de máquinas, o que possibilitou o aumento da produção de diversos bens, fez crescer a produção em série

(processo que resultou no fordismo na fase capitalista *financeiro-monopolista*) e multiplicou o lucro de muitos países. A terceira fase foi a do *capitalismo financeiro-monopolista* (no século XX, após a Segunda Guerra Mundial), na qual se visualizou a introdução de novas tecnologias e fontes de energia no processo produtivo. Com o crescente aumento da produção e da industrialização, na busca de menores custos de produção, filiais se expandiram para muitos países, acirrou a concorrência, se tornando cada vez maior a necessidade de buscar novos mercados para investimentos e para colocação de seus produtos. O Estado passou a intervir na economia para regular as demandas, o que foi denominado de keynesianismo. O pós-segunda Guerra Mundial foi caracterizado por uma acentuada mundialização da economia capitalista, sob o comando das multinacionais. A última fase é a do *capitalismo informacional* (a partir de 1970) que se caracteriza pela disseminação de diversas tecnologias responsáveis pelo crescimento da produtividade no interior das fábricas e pela rapidez na circulação de capitais, de mercadorias, de informações e de pessoas. A globalização, processo que visa aumentar os mercados e, portanto, o lucro, se torna visível e traz consigo o neoliberalismo (em oposição ao keynesianismo), que tem por objetivo a redução de barreiras aos fluxos globais, beneficiando notadamente corporações multinacionais, que detêm os aparatos que asseguram o controle do poder político e econômico em escala nacional e mundial.

No final da fase do *capitalismo comercial* (XVIII) a urbanização começou a se professar com mais consistência e alguns pensadores como José Bonifácio, José Gregório Navarro e Domenico Vandelli, observaram a relação e a intensificação dos processos de uso de recursos naturais, urbanização e degradação ambiental (PÁDUA, 2002).

No período do *capitalismo industrial* com a elaboração do conceito de *economia da natureza* emergiram análises sobre os danos ambientais provocados pela ação humana, especialmente sobre o desflorestamento gerado pela grande propriedade fundiária, o esgotamento do solo e a seca de cursos de água.

Dentro deste contexto surgiu a *teoria do dessecamento*, possivelmente a primeira concepção científica moderna sobre o risco de uma mudança climática antropicamente induzida. A teoria relacionava a destruição da vegetação nativa com a redução da umidade, das chuvas e dos mananciais d'água (PÁDUA, 2002, p. 46; FOSTER, 2005, p.219-221).

Navarro (1799 *apud* PÁDUA, 2002, p. 34-36) no livro "*Discurso sobre o melhoramento da economia rústica no Brasil*" reflete sobre a urbanização. Afirmado que estavam se fundando sucessivamente grandes cidades, vilas notáveis e pequenos lugarejos no Brasil, mas que todas estas povoações com o tempo se tornavam como corpos desanimados, porque os lavradores circunvizinhos, que por meio da agricultura lhes forneciam os gêneros

de primeira necessidade, depois de reduzirem a cinza todas as árvores, de privarem a terra da sua mais vigorosa substância (após exaurir o solo), deixavam a terra coberta de sapé (gramínea), abandonavam as casas, os engenhos e as oficinas e iam se estabelecer em novos terrenos. Apesar de descrever, para o séc. XVIII, um quadro brasileiro de crise e decadência ambiental, Navarro não adotou uma postura pessimista quanto ao futuro, afirmando que não só era possível aprender a conviver harmonicamente com o meio natural como também, agir no sentido de “ajudar na fecundidade da terra pelos meios que a experiência e a indústria mostrassem ser mais convenientes”. Para isso seria preciso conciliar a ação econômica com o mundo da natureza.

Navarro, Anderson e Marx argumentaram que a agricultura voltada para o comércio daria vazão a um sistema de espoliação ambiental, sendo que seria necessária a *restauração dos constituintes do solo*, que haviam sido retirados.

Foi observado que o problema da exaustão do solo também estava vinculado à poluição das cidades e ao esgoto humano e animal. As soluções para o tratamento do ciclo de nutrientes do solo e os problemas de esgoto nas cidades foram relacionadas. A reciclagem orgânica, que devolveria ao solo os nutrientes contidos no esgoto, foi vista como um pressuposto indispensável para a construção de um sistema urbano-agrícola racional. “No livro de James Anderson, *A calm investigation of the circumstances that have led to the present scarcity of grain in Britain*, de 1801, se verifica claramente que o autor compartilhou destas ideias” (FOSTER, 2005, p. 206).

No período do *capitalismo industrial* começou a se observar que a economia e preservação ambiental eram vertentes que deveriam ser analisadas em conjunto. Porém esta perspectiva não foi contemplada na *Teoria Malthusiana* que relacionou as situações de colapso ambiental unicamente ao crescimento populacional e a sua crescente necessidade de provisão de recursos, retirando deste discurso uma visão de análise crítica quanto as suas perspectivas histórico-econômicas.

A *Teoria Malthusiana*, contida principalmente na obra “*Ensaio sobre a população*” de 1798, sustentava que a população humana crescia geometricamente e que as plantas e animais (alimento) teriam uma tendência de crescimento aritmético e esta diferença resultaria em uma situação de colapso ambiental, fome e miséria (MALTHUS, 1983, p. 283-284).

“Marx criticou a *Teoria Malthusiana* argumentando que as abstrações numéricas de Malthus não repousavam nem sobre leis naturais nem sobre leis históricas, que não haveria nenhum limite imanente que explicasse o crescimento de plantas e animais em razão

aritmética” (FOSTER, 2005, p. 203). Marx (1890, p.865-881) relacionou as situações de colapso ambiental a uma *quebra metabólica* na relação entre cidade e campo (divórcio entre agricultura e manufatura) e entre os seres humanos e a terra. A crítica à degradação ambiental desenvolvida por Marx antecipa boa parte do pensamento ecológico de hoje.

Marx empregou o conceito de *falha* na relação metabólica entre os seres humanos e a terra para captar a alienação material dos seres humanos dentro da sociedade capitalista das condições naturais que formam a base da sua existência - o que ele chamou “a [s] perpétua [s] condição [ões] da existência humana imposta [s] pela natureza”. Insistir em que essa tal falha metabólica entre os seres humanos e o solo foi em larga escala criada pela sociedade capitalista era afirmar que as condições de sustentabilidade impostas pela natureza haviam sido violadas. “A produção capitalista” observou Marx, “volta-se para a terra só depois que esta foi exaurida pela sua influência e depois que as suas qualidades naturais foram por ela devastadas”. Além do mais, isto podia ser constatado não só em relação ao solo, mas também à relação antagônica entre cidade e campo. Para Marx a incapacidade de devolver ao solo os nutrientes que haviam sido removidos na forma do alimento e das fibras encontrava a sua contrapartida na poluição das cidades e na irracionalidade dos modernos sistemas de esgoto (MARX, 1894a, p.112-115; FOSTER, 2005, p. 229-230).

Marx insistiu categoricamente no terceiro volume do *Capital* (1894a) que os “excrementos produzidos pelo metabolismo natural do homem”, como os dejetos da produção e consumo industrial, precisavam ser devolvidos ao solo, como parte de um ciclo metabólico completo. Nestes argumentos há um embrião das ideias de funcionamento dos ecossistemas, ciclos da matéria e energia, que continuamente se reciclam de modo que não haja resíduo.

A cidade deveria imitar os ecossistemas naturais, reestruturando os seus ciclos de fluxo de matéria. Porém esta visão de *quebra metabólica* só foi percebida quando se intensificaram as urbanizações, os fluxos de capitais e a degradação ambiental nas fases posteriores do capitalismo.

2. 1. 1. Urbanização, industrialização e gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil

O Brasil se caracteriza por uma história de urbanização recente. A maioria das cidades brasileiras se desenvolveu após o período da proclamação da República em 1889. “O período mais significativo da urbanização se deu com a emergência do trabalho livre” (MARICATO, 2001, p.133) após a declaração da Lei Áurea.

O Brasil colonial 'importou' seus problemas de salubridade da metrópole. Em Lisboa, os dejetos e *lixo* ficavam nas ruas à espera de chuvas; uma determinação régia impunha gritar 'água vai' quando se atirassem imundícies pelas janelas. No Brasil, a situação era agravada porque escravos mortos eram atirados nos monturos de *lixo* e as chuvas torrenciais enchiam as ruas de lama. Nas praias, rios e lagoas, dejetos eram depositados pelos *tigres* - escravos que tinham a pele listrada pelos detritos que escorriam dos cestos de palha carregados às costas. Na época, os sanitaristas acreditavam que o esgoto despejado nos mares seria absorvido pela natureza. Dentro deste quadro sanitário, as epidemias tornaram-se frequentes, ceifando a vida de milhares de pessoas durante os meses mais quentes do ano (VERÍSSIMO et al., 2001).

“Em 1850 a cidade do Rio de Janeiro que possuía uma população de 166.000 habitantes estimou a ocorrência de 90.658 casos de febre amarela” (VERÍSSIMO et al., 2001, p. 89-94). Até a segunda metade do século XIX, os *homens bons* eram enterrados em sua propriedade ou no interior de capelas, enquanto valas comuns se destinavam aos pobres e desafortunados. “Em 1851, por Decreto da corte, os cemitérios públicos foram estabelecidos e sua instituição nas cidades brasileiras se deu geralmente após a ocorrência de epidemias” (VERÍSSIMO et al., 2001, p. 200-202).

No Brasil um dos primeiros Decretos tratando da questão dos RSU foi o Decreto nº. 3024 de novembro de 1880, de D. Pedro II, que criou oficialmente o Serviço de Limpeza Urbana da cidade do Rio de Janeiro, sob a responsabilidade de Aleixo Gary, cujo sobrenome originou o termo gari, usado hoje para denominar os trabalhadores da limpeza urbana (RESOL, 2005).

“O aumento do consumo e a conseqüente geração de resíduos, formados, em grande parte, por produtos industrializados, que são constituídos por elementos de difícil decomposição, elevaram o tempo de coexistência entre pessoas e os resíduos” (BARBOSA-LEITE E ARAUJO, 2006, p.2).

O longo tempo de decomposição dos produtos agravou os problemas urbanos com a gestão dos resíduos. A humanidade, em 1900, utilizava apenas 20 dos 103 elementos naturais que constituem a Tabela de Classificação Periódica dos Elementos Químicos.

Em 2000 todos os elementos eram utilizados (RESOL, 2004) na industrialização de novos produtos, a reunião de variadas substâncias na formulação destes produtos torna complexo o processo de decomposição.

O aumento do volume dos RSU não pode ser justificado apenas pelo crescimento urbano. As mudanças nos padrões de estilo de vida têm um papel importante, a geração de resíduos é significativamente mais alta nas áreas mais ricas das cidades.

“O problema com os resíduos não é apenas a quantidade, mas também a composição: o *lixo* passou de denso e quase completamente orgânico a volumoso e pouco biodegradável” (ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2002, p.277).

“A civilização industrial marcou uma mudança abrupta na história econômica dos RSU, seja pelos impetuosos processos de crescimento urbano, seja pela radical mudança nos processos produtivos e nas tecnologias, como na progressiva afirmação do consumo de produtos de derivação química sintética, além do enorme crescimento do consumo de produtos de modo geral” (DANSERO e LEONARDIS, 2005, p.55).

Etimologicamente a palavra *lixo* se relaciona aos primeiros processos de eliminação dos resíduos, quer pela *lixívia*, quer pela *queima*. “A palavra *lixo* se origina do vocábulo latino *lix* que significa *lixívia* ou *cinzas*” (WALDMAN, 2005, p.303). O processo da *queima* dos resíduos é uma prática antiga da sociedade, porém esta prática vem sendo desestimulada.

Queimar já foi considerado o método mais eficiente de acabar com o *lixo*, seja ele de origem doméstica ou industrial. Entretanto, com o avanço da industrialização, a natureza dos resíduos mudou drasticamente.

A produção em massa de produtos químicos e plásticos torna a eliminação do *lixo* por meio da incineração um processo de custo elevado e altamente poluidor. “Longe de fazer o *lixo* desaparecer, a incineração gera emissões de gases e cinzas contaminadas com metais pesados, produtos de combustão incompleta e compostos químicos inteiramente novos, formados durante a *queima*. A combustão pode liberar metais tóxicos como: o *chumbo*, o *cádmio*, o *arsênio*, o *mercúrio* e o *cromo*” (GREENPEACE, 2002), substâncias nocivas por suas características disruptoras endócrinas.

A prática de eliminar os resíduos pela *lixívia* seja pela descarga em mananciais de água ou pela deposição no solo em *lixões* ou *aterros*, também vêm sendo questionada. As estratégias globais de gerenciamento do *lixo* vêm questionando o *aterramento* como estratégia ótima. O *aterramento* vem sendo relacionado a problemas como:

- ocupação e degradação de áreas;
- emissões de *metano* e o agravamento do efeito estufa;
- redução do *ozônio* devido à combinação de compostos *clorinatos* e *fluorinatos* que compõem os gases do *aterro*;

- emissões de chorume (líquido rico em substâncias disruptoras endócrinas);
- odores e poluição da água;
- impactos ambientais desconhecidos a longo prazo (possível formação de novas substâncias disruptoras);
- sustentabilidade, confiabilidade e durabilidade das células dos aterros;
- perda de recursos aterrados (perda de materiais e energia).

2. 1. 2. Substâncias disruptoras endócrinas

A partir de meados de 1940, mais de 200 substâncias químicas foram criadas para uso na matança de insetos, ervas - daninha e outros organismos descritos como *pestes* ou *pragas*. “Os insetos, numa reivindicação triunfante dos princípios de Darwin, relativo à sobrevivência dos mais adaptados, desenvolveram super-raças imunes aos efeitos do inseticida em particular usado contra eles, resultando na necessidade de que se preparassem substâncias químicas cada vez mais letais, em uma guerra química que não é ganha nunca e a vida em um todo é colhida neste violento fogo cruzado” (CARSON, 1962, p.17-18).

Em 1962, Rachel Carson publicou o livro *Primavera Silenciosa*. Na época pouca gente sabia dos riscos oferecidos por inseticidas organoclorados, sendo que estes produtos eram vistos como uma garantia de alta produção das safras de alimentos, livres das pragas que atormentavam os agricultores.

A partir da obra de Carson, os governos de diversos países foram adotando medidas restritivas ao uso de inseticidas organoclorados (substância disruptora endócrina), proibindo seu uso e sua fabricação, face aos riscos de contaminação do ambiente.

Os fabricantes que possuíam suas plantas industriais em países desenvolvidos perceberam a possibilidade de continuar ganhando dinheiro com produtos que já eram proibidos por lá, comercializando-os em países subdesenvolvidos que não tinham quaisquer restrições ao seu uso e a sua fabricação.

A partir de 1978, nos EUA, começaram a surgir as primeiras leis restringindo o uso dos inseticidas organoclorados e dos Policloreto de Bifenilas (PCBs), presentes em transformadores e capacitores elétricos, por comprovar a toxicidade e a ação disruptora endócrina (*xenobiótica*) destas substâncias.

“Em 1989, o Brasil ainda fazia uso de inseticidas à base de *Carbaryl*, mas este já se encontrava há anos proibidos na Europa, devido à tragédia ocorrida em Bhopal, na Índia, em 1984” (FREITAS-GUIMARÃES, 2006, p.1).

O vazamento de organoclorados em Bhopal (em 1984) e o vazamento de PCBs em Irajá-RJ (em 1986) causaram intoxicações e mortes (FREITAS-GUIMARÃES, 2006, p.1; PENTEADO e VAZ, 2001, p. 397).

“No Brasil, a proibição quanto aos PCBs veio em 1981. Os equipamentos fabricados a partir deste ano não poderiam mais usar PCBs. Entretanto as leis brasileiras não obrigam a substituição dos equipamentos já instalados que contém Ascarela[®] e estes se tornam fontes em potencial de contaminações, gerando acidentes como o que aconteceu no Rio em 1986” (PENTEADO e VAZ, 2001, p. 397).

“Disruptores endócrinos são agentes químicos sintéticos que promovem alterações no sistema endócrino humano e nos hormônios” (COLBORN et al., 2002, p.38-44). Os disruptores endócrinos agem por mecanismos fisiológicos pelos quais substituem os hormônios do nosso corpo, ou bloqueiam a sua ação natural, ou ainda, aumentam ou diminuem a quantidade original de hormônios, alterando as funções endócrinas.

Os efeitos disruptores são bastante variáveis e estão associados à ocorrência de deformações congênitas e câncer em vários órgãos como testículo, vagina, mama, próstata e ovário, entre outros. “Dada à variedade de agentes químicos são muitos os efeitos dos disruptores relatados pela literatura técnica científica” (FREITAS-GUIMARÃES, 2006, p.6).

Durante milênios nosso organismo sofreu a ação e se adaptou aos disruptores endócrinos naturais, encontrados em vegetais, cereais, plantas, temperos e frutas. Estes disruptores não conseguem se acumular no nosso corpo e são excretados de forma natural. Mas isto não ocorre em produtos químicos que mimetizam os hormônios do nosso corpo, pois tais produtos se acumulam em tecidos gordurosos, não são eliminados e passam a agir como se fossem os hormônios segregados pelas glândulas, *ocupando* o seu lugar e alterando o funcionamento do corpo humano (COLBORN et al, 2002, p.100-107).

Substâncias químicas sintéticas (disruptoras endócrinas) são transplacentárias, conseguem ultrapassar a barreira protetora da placenta durante a gestação e atingir o feto. As substâncias químicas disruptoras endócrinas também se fixam às gorduras do leite materno e são passadas ao bebê por ingestão. Enquanto amamentam, as mães passam no leite não apenas gordura e nutrientes, mas também agentes químicos tóxicos que acumularam em seu organismo por muitos anos, mas que são passados ao bebê em curtos meses.

Ao comparar o tamanho do bebê ao tamanho da mãe, se vê que a proporção de agentes químicos neles acumulada é assustadoramente alta. Os níveis de dioxinas e PCBs no leite materno são preocupantes. Em apenas 6 meses de amamentação, um bebê recebe toda a carga de dioxina aceitável para um adulto nos Estados Unidos e Europa (COLBORN et al, 2002, p.128-129).

Muitas substâncias disruptoras acumulam-se ao longo da cadeia trófica, representando um sério risco à saúde daqueles que se encontram no topo da cadeia alimentar, os humanos. Os disruptores são persistentes no meio ambiente, acumulam-se no solo e no sedimento de rios e são facilmente transportadas a longas distâncias.

Os disruptores podem ser substâncias orgânicas ou inorgânicas, aparecem como resíduos ou subprodutos derivados de usos industriais dos mais diversos, estando presentes em uma série de materiais que são descartados e destinados diariamente aos aterros (Anexo 2).

Os disruptores são considerados altamente tóxicos estando presentes no ar, na água e nos solos, contaminando alimentos e resíduos sólidos urbanos. “A incineração de resíduos hospitalares e industriais e o aterramento dos RSU podem liberar substâncias disruptoras endócrinas no meio ambiente” (ASSUNÇÃO e PESQUERO, 1999, p. 224-226).

Teves (2001) indica que mercúrio e chumbo foram encontrados no *lixo* coletado na cidade de São Paulo. Sisino e Oliveira (2003) comprovaram a presença de metais tóxicos como: cádmio, chumbo, manganês e mercúrio no chorume captado em aterros e lixões, em todas as áreas que recebem o *lixo* coletado na cidade. Já se tem o conhecimento de que os aterros sanitários produzem líquidos (chorume) ricos em metais tóxicos, mas ainda não há uma política ostensiva no país para resolver este tipo de problema.

Latas com restos de tintas utilizadas na pintura de casas, roupas feitas com tintas e tecidos sintéticos, embalagens contendo restos de detergentes, inseticidas e medicamentos, plásticos, pilhas, baterias e outros materiais inorgânicos ao serem aterrados juntos com os materiais orgânicos, nos tradicionais aterros sanitários, iniciam uma série de reações químicas anaeróbicas que resultam na produção de novos e incontáveis compostos *tóxicos* (disruptores endócrinos).

“As substâncias aterradas se mantêm quimicamente reativas por um período de tempo de até 1.000 anos” (COSSU et al., 2000, p.4). O *caldo tóxico*, o chorume, produzido por estas reações químicas é capaz de percolar no subsolo atingindo lençóis freáticos e mananciais resultando na contaminação das águas e conseqüentemente das múltiplas cadeias de seres vivos que delas direta ou indiretamente se abastecem.

2. 1. 3. Resíduos urbanos e custos ambientais e sociais

Os aterros sanitários produzem líquidos (chorume) ricos em metais tóxicos como: o chumbo, o cádmio, o arsênio, o mercúrio e o cromo. LAMBE (2004), afirma que além dos líquidos produzidos pela decomposição dos resíduos sólidos os aterros sanitários e lixões geram também uma grande variedade de gases.

Entre os gases produzidos se destacam: o metano (CH_4) e o gás carbônico (CO_2), que contribuem com o efeito estufa e gases que possuem propriedades disruptoras endócrinas que constituem os componentes dos conhecidos grupos tóxicos BTX (Benzeno, Tolueno e Xileno), considerados como perigosos pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA). O biogás e os lixiviados (chorume) são vetores de poluição que se originam de um conjunto de fenômenos que ocorrem nos aterros sanitários.

A mistura de resíduos, lançados continuamente nos aterros, proporciona uma grande variedade química que, sob a influência de agentes naturais, sofre transformações físicas, químicas e biológicas. A compactação do lixo realizada por máquinas no momento de sua deposição contribui para a diminuição do oxigênio no interior das câmaras.

Gases são produzidos no interior do aterro devido às mudanças bioquímicas que ali ocorrem. A biodegradação anaeróbica ocorre após o esgotamento do oxigênio nas câmaras dos aterros. Esse processo acontece em vários estágios devido à presença de bactérias que se alimentam de matéria orgânica transformando-a em compostos mais simples.

Três são os principais grupos de microorganismos atuantes no processo: organismos hidrolisantes-fermentativos, acetógenos e metanógenos, que são responsáveis pela quebra das ligações dos polímeros e produção de gás carbônico, produção de ácido acético e produção de metano, respectivamente.

“O gás produzido nos aterros é composto, basicamente, de metano e gás carbônico” (MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, 2008, p. 35). Outras espécies químicas (de gases) podem ser liberadas, isso depende diretamente da composição do *lixo* ali depositado e do estágio do processo de decomposição que se encontram (VIDE Tabela 1).

O gás proveniente dos aterros contribui consideravelmente para o aumento das emissões globais de metano. As estimativas das emissões globais de metano, provenientes dos aterros, oscilam entre 20 e 70 Tg/ano, enquanto que o total das emissões globais pelas fontes antropogênicas equivale a 360 Tg/ano, indicando que os aterros podem produzir cerca de 6 a 20 % do total de metano (CETESB, 2006, p.21).

Tabela 1 – Porcentagem de gases produzidos nos aterros.

COMPOSIÇÃO DE GASES DOS ATERROS DE RSU	PORCENTAGEM (BASE SECA)
METANO	45-60
DIÓXIDO DE CARBONO	40-60
NITROGÊNIO	2-5
OXIGÊNIO	0,1-1,0
ENXOFRE, MERCAPTANOS	0-1,0
AMÔNIA	0,1-1,0
HIDROGÊNIO	0-0,2
MONÓXIDO DE CARBONO	0-0,2
GASES EM MENOR CONCENTRAÇÃO	0,01-0,6

Fonte: Tchbanoglous et al (1994)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2007

Segundo a Administração Atmosférica e Oceânica Nacional dos Estados Unidos, a emissão de dióxido de carbono (CO₂) cresceu em 0,6% (dezenove bilhões de toneladas) e a de metano (CH₄) em 0,5% (vinte e sete milhões de toneladas) no ano de 2007. O gás metano é 21 vezes mais potente para o aquecimento global que o CO₂, porém está em uma quantidade muito menor na atmosfera (SCHEIDT, 2008), mas a emissão deste gás vem crescendo.

Há várias fontes geradoras de metano (ver Gráfico 1). Não há como reduzir a produção de metano em grandes fontes geradoras naturais como: fermentação entérica, dejetos animais e arrozais. A redução na produção de metano necessita ser viabilizada pela inibição da atividade: dos aterros, indústrias petroquímicas e queima de biomassa.

A queima do gás metano em flares ou seu aproveitamento para geração de energia contribuem significativamente para a minimização dos gases que aumentam o efeito estufa.

“Estes procedimentos podem gerar, ainda, créditos de carbono através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, previsto pelo Protocolo de Kyoto” (BORBA, 2006, p.7).

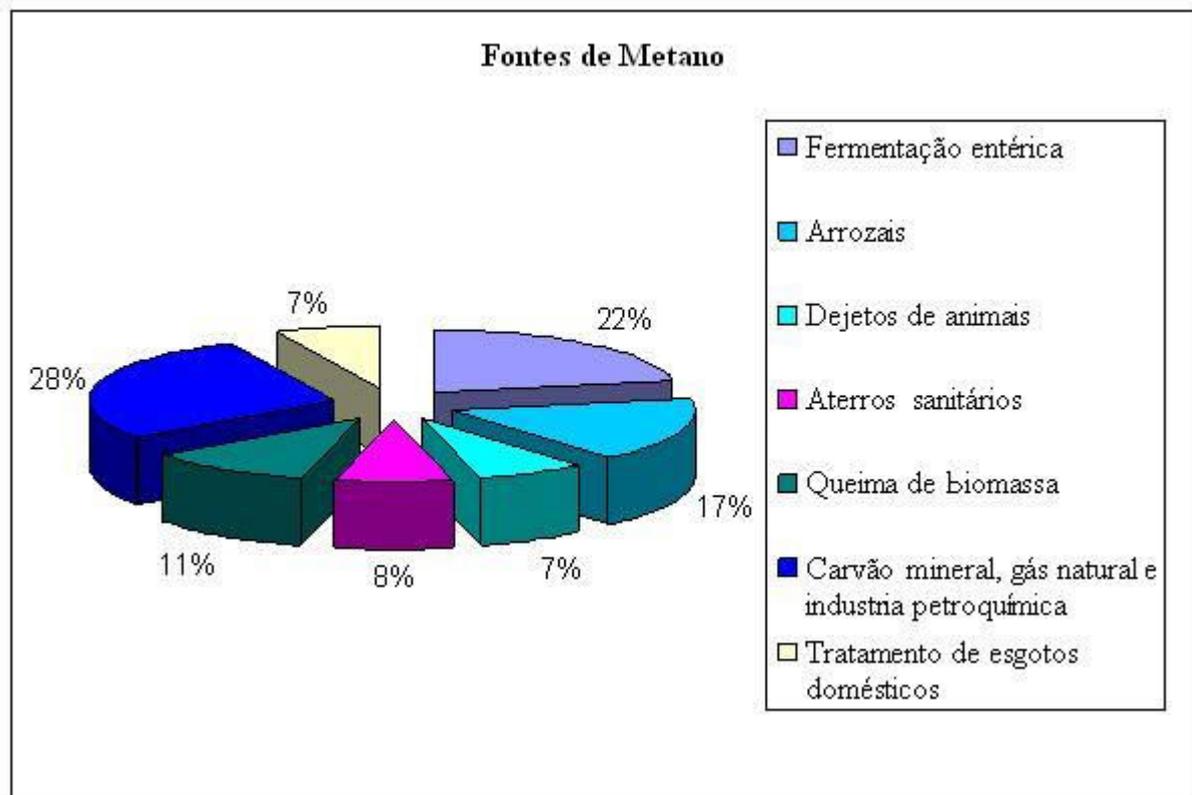


Gráfico 1 - Fontes geradoras de metano.

Fonte: Manejo de resíduos sólidos urbanos (2008).

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

2. 1. 4. Manejo dos resíduos: aterramento e tratamento mecânico-biológico

As promulgações políticas europeias sobre o manejo dos resíduos demonstram em suas avaliações o declínio do aterramento sanitário como uma opção ótima de estratégia de descarte. O aterramento é a última opção da hierarquia do manejo do *lixo* incluída em um *caminho sustentável*.

O 5º programa da Comissão Europeia de Política e Ação Relacionada ao Ambiente e ao Desenvolvimento Sustentável de 1992 relata que as primeiras opções são a prevenção e redução do desperdício, seguida da reciclagem do material e conversão em energia. O aterramento não é considerado sustentável, pois o sistema pode trazer problemas às gerações

futuras. As características poluentes dos compostos aterrados podem ser liberadas em altas concentrações por períodos de duração seculares (COSSU et al., 2000, p. 1-4).

As it well known that landfill is a long term operating system. The aftercare phase which follows termination of the waste landfilling activities assumes the important role of a controlling phase [...] Landfill aftercare time is 300-1000 years. (COSSU et al., 2000, p. 3-4).

Uma drástica redução do tempo em que os aterros representam um risco (aftercare time) pode ser conseguida com o pré-tratamento dos resíduos entre estes pré-tratamentos se destaca o Processo de Tratamento Mecânico-Biológico (TMB/Mechanical-Biological pretreatment).

Os pré-tratamentos combinam os processos físicos (mecânicos e térmicos) e biológicos. No TMB os resíduos orgânicos antes de serem aterrados passam por uma triagem para separação dos recicláveis e por tratamento biológico aeróbico (semelhante à compostagem).

As etapas do tratamento mecânico-biológico de resíduos podem também combinar entre si uma etapa de incineração do lixo, especialmente quando há uma grande quantidade de resíduos. O modelo básico de TMB, geralmente, em sua concepção prevê uma separação entre resíduos com alto valor calorífico (como plásticos e materiais compostos) e resíduo orgânico biodegradável. “A fração com alto valor calorífico, em alguns casos, tem um aproveitamento energético e a fração orgânica, na parte biológica, é tratada e depositada” (HÜTTNER, 2003, p. 13).

O TMB reduz a geração de gases de efeito estufa em 95%, em comparação com a aterragem de resíduos não tratados, além de reduzir a matéria orgânica a compostos estáveis (húmus). Na aterragem sem o TMB as substâncias orgânicas tóxicas como os *complexos aromáticos, carboxil, carbonil* e grupos de alcoóis não são reduzidos. Estas substâncias refratárias resistem à decomposição em ambientes anaeróbicos, característicos dos aterros brasileiros.

Os conceitos "compostagem" e "tratamento mecânico-biológico" são frequentemente, empregados paralelamente porque para ambos os procedimentos podem ser utilizadas técnicas muito semelhantes. Porém, eles se diferenciam, especialmente, em relação aos seus objetivos.

A compostagem tem como objetivo principal a elaboração de um produto comercializável e de alta qualidade para o melhoramento do solo, o composto. O material de

entrada é predefinido e influi decisivamente na qualidade do produto resultante (exemplo: resíduos biodegradáveis coletados separadamente).

“O tratamento mecânico biológico tem como objetivo principal minimizar o ônus ligado a disposição dos resíduos através da estabilização em grande escala (Diagrama 1). O material de entrada são os resíduos domiciliares” (HÜTTNER, 2003, p. 10).

“Desde 2001 na Alemanha a tecnologia do TMB é norma de Decreto da German Ordinance on Environmentally Compatible Storage of Waste from Human Settlements, que define o limite de qualidade dos resíduos pré-tratados, quanto aos orgânicos reativos e seus padrões de processos de emissões” (SOYEZ e PLICKERT, 2006, p.2).

Nos aterros as etapas de pré-tratamento reduzem os resíduos orgânicos a compostos estáveis em alguns meses, sendo essenciais para minimizar as emissões de substâncias poluentes e conseqüentemente o *aftercare* dos aterros ao longo de anos (COSSU et al., 2000, p.7)

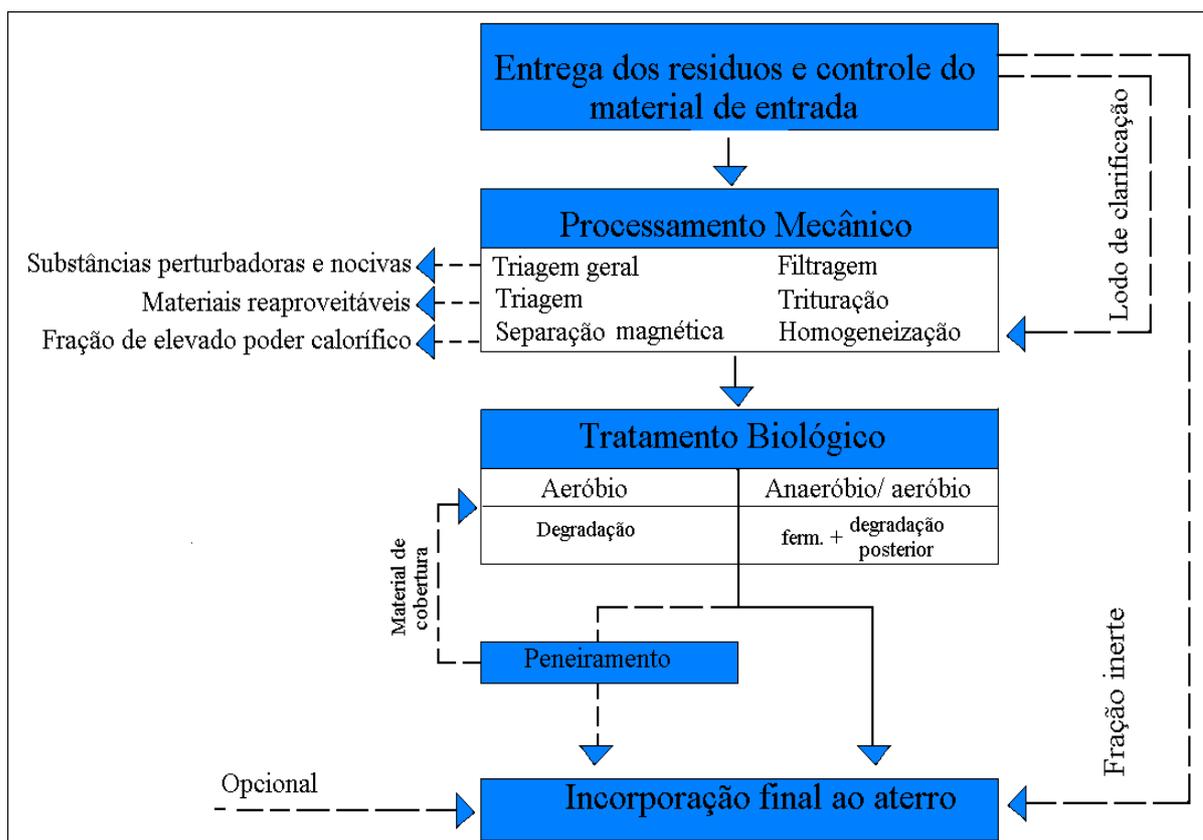


Diagrama 1 – Tratamento mecânico biológico de resíduos.

Fonte: Hüttner (2003)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008.

Após o TMB o conteúdo orgânico (DQO e DBO), o total de Carbono e o total de Nitrogênio no chorume, assim como as taxas de produção de gases, são reduzidos em mais de 90% em comparação com o *lixo* não tratado. “O volume do material estabilizado a ser disposto no aterro diminui em 70%” (MUNNICK, 2006, p.150).

O *composto* produzido no processo geralmente não é utilizado ou se destina a adubação de plantas ornamentais, pois o material frequentemente possui contaminação com rejeito. Se o resíduo orgânico fosse coletado totalmente separado dos demais, o composto produzido poderia ser utilizado na agricultura. O aterramento do resíduo orgânico representa uma perda de recursos (BATISTA e LAIGNIER, 2006, p.1-5) não estando em sintonia com a estratégia *Lixo Zero*.

Em 2001 cinco países com políticas de separação na fonte e infraestrutura local (Dinamarca, Áustria, Alemanha, Países Baixos e Bélgica) eram responsáveis pela coleta e compostagem de 85% do total de resíduo orgânico compostado na Europa (Tabela 2).

Em 1996, entre 50 e 60% das residências alemãs promoviam a separação na fonte e estavam equipadas com um sistema de coletas, com o potencial de alcançar 90% de cobertura. Já nos Países Baixos, a separação orgânica na fonte estava espalhada por toda a nação, com 94% da totalidade dos municípios, coletando separadamente os resíduos de mais de 95% das residências (SLATER e FREDERICKSON, 2001, p 359-374). Posteriormente países como a Itália, a Espanha e Portugal adotaram a separação e a compostagem dos resíduos.

Biological treatment-measures contribute to the reduction of the global greenhouse-effect because compared to untreated waste controlled aerobic pretreatment can reduce the gas generating potential of waste by about 95% before landfilling. Simultaneously, remaining organic material is stabilized and hardly available for degradation and thus biogasification. During the aerobic phase of MBP (composting), stable humic substances are build up from organic compounds. Humic substances are large organic molecules (molecular weight up to thousands of g/mol), complexes of aromatics together with carboxyl, carbonyl and alcohol groups, belonging to the so called refractory organics since they are resistant to decomposition in anaerobic environments. (COSSU et al., 2000, p.6).

2. 1. 5. Ecologia industrial e *Lixo Zero*: práticas sustentáveis de eliminação dos resíduos

Alguns sucessos encorajadores são dignos de nota dentre as iniciativas criativas da ecologia industrial que foram testadas em projetos. Indústrias de *Lixo Zero* são bons

exemplos, por reduzirem radicalmente o *lixo*, tornando a produção mais eficiente e vendendo os subprodutos a outros que os utilizem produtivamente.

Kalundborg na Dinamarca é o exemplo mais antigo e famoso de um complexo industrial que aprimorou o conceito do *Lixo Zero*, reunindo fábricas que passaram a utilizar os resíduos mutuamente (GARDNER, 2002).

Tabela 2 – Países europeus que coletam resíduo orgânico doméstico para a compostagem

País	Resíduo orgânico doméstico		Produção de composto quantidade (1.000 toneladas)
	Quantidade de resíduo orgânico recuperado (1.000 toneladas)	Total recuperável em cada país (%)	
Países Baixos	1800	90	650
Dinamarca	500	55	250
Áustria	1100	50	500
Alemanha	4000	45	2000
Bélgica	320	34	160
Suécia	250	16	100
Luxemburgo	7	14	3
Finlândia	70	10	30
Reino Unido	317	6	159
França	400	3	150
Itália	200	2	100
Portugal	0	0	0
Espanha	0	0	0
Grécia	0	0	0
Irlanda	0	0	0
Total	8964	(15% do total recuperado)	4102

Fonte: Slater e Frederickson (2001)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

Nos ecossistemas, a natureza recicla os produtos continuamente de modo que não haja resíduo. As folhas e as árvores secas caem ao solo, se decompõem e fornecem nutrientes para as plantas em crescimento. Em Kalundborg, as indústrias tentaram imitar os ecossistemas

naturais, com uma solução que tenta simular nestes uma simbiose mútua. Nestas fabricas houve uma redução radical do *lixo* seja por tornar as etapas da produção mais eficientes ou por vender os subprodutos (resíduos, *lixo*), a outras que os utilizassem produtivamente.

No projeto Kalundborg as companhias associadas têm uma política de colaboração e utilizam os resíduos industriais dos outros participantes. Cada subproduto gerado, que outrora era considerado *lixo*, passou a ser o insumo para a produção de outros.

O distrito de Kalundborg tem recursos de água muito limitados e as grandes empresas industriais têm um consumo muito elevado. As companhias participantes do projeto *Lixo Zero* reutilizam a maior quantidade de água possível. Por exemplo, a fábrica da Asnaes só utilizava água da rede normal, para a sua produção de energia, agora a água utilizada provém do lago de Tisso, conjuntamente com a água da refrigeração e os resíduos da refinaria Statoil. A Asnaes também começou a reutilizar os seus próprios resíduos líquidos. A fábrica de Asnaes passou a transferir os picos excedentes de energia para a rede municipal de aquecimento central, evitando a poluição que fariam os 3.500 sistemas de aquecimento individuais. São bombeadas 400.000 toneladas de vapor para a Statoil e Novo Nordisk. A Asnaes instalou também uma piscicultura, onde a água é aquecida com os excedentes de energia. A Asnaes produz também 170.000 toneladas de cinza por ano, reutilizadas para fabricar cimento e outros pavimentos. O Gypsum é um produto residual da desulfurização das emissões, a Gyproc utiliza 80.000 toneladas ano para fabricar placas de gesso. O gás excedente do refino do petróleo, que antes era queimado pela refinaria, é enviado à Gyproc e Asnaes, reduzindo o consumo de carvão na fábrica de energia em 2% (30.000 toneladas / ano). Com este gás a Gyproc poupa 90-95%, no consumo do petróleo. Na fábrica da Nordisk se produzem enzimas industriais utilizando microorganismos modificados por engenharia genética. Os resíduos da fermentação são muito ricos em nutrientes, incluindo fósforo e nitrogênio. Depois de um tratamento à base de cal e calor, a biomassa se converte em fertilizante que é distribuído aos agricultores locais, num total de 1.500.000 de metros cúbicos. A levedura de padeiro (*Sacharomyces cerevisiae*), usada para a produção de insulina se converte em alimento para o gado e porcos. (NORDISK, 2006, p 1).

O projeto industrial iniciado em 1972 contava com 16 contratos em vigor em 1994 (NORDISK, 2006). De acordo com Centro Nacional de Desenvolvimento Ecoindustrial, da Universidade Cornell, mais de 25 parques ecoindustriais foram implantados em todo o mundo. Naturalmente, isto representa uma parcela infinitesimal da capacidade industrial global, mas indica que o conceito está vivo e funciona (GARDNER, 2002).

2. 1. 6. *Lixo Zero* x incineração de resíduos sólidos urbanos

A escolha *Lixo Zero* é o resultado de décadas de batalhas legais, de batalhas de conduta cultural e também dos comitês de cidadãos, associações ambientais, associações para defesa dos consumidores e de pesquisadores independentes contra a incineração. Fatos significativos que aconteceram nos EUA entre os anos 1980 e 1990 levaram várias cidades a adotarem o programa *Lixo Zero*.

Em Nova Jersey, nas décadas de 1980 e 1990, apesar da oposição de numerosos comitês de cidadãos, o Governo Federal promoveu a construção de vários incineradores. Esta escolha do Estado logo se mostrou como um desastre econômico para o sucesso da reciclagem e da compostagem [...] Quando o tribunal Supremo aboliu os subsídios do governo aos incineradores estes foram forçados a fechar, mas antes responderam a processos de indenizações. Foram criadas situações análogas em inúmeros estados, com o fechamento de vários incineradores e o cancelamento de centenas de novos projetos [...] Na Califórnia em São Francisco, seguida por Los Angeles e San Diego, se adotaram as metas *Lixo Zero* através de uma resolução feita em 13 de novembro de 2001, adotada três anos depois pelas cidades de Seattle e Portland. Como consequência nestas cidades se aboliu a atividade dos incineradores e se contou com a colaboração de empresas privadas, de reciclagem e compostagem e com a coleta domiciliar diferenciada. Nos grandes centros urbanos como São Francisco em 2002 já se reciclava 62% do material pós-consumo [...] Em 1997, quando foi anunciado que o aterro da ilha de Staten estava próximo do limite de sua capacidade Nova Iorque enfrentou o problema exportando o seu lixo para aterros e incineradores de outros estados, simplesmente porque na época era o método mais conveniente. Em 1996 o prefeito Giuliani, mal aconselhado, afirmou publicamente que a reciclagem era "uma moda caprichosa" e cortou os fundos destinados a reciclagem. O seu sucessor Bloomberg também acreditava que o aterramento fosse mais econômico que a reciclagem [...] Até que as associações dos cidadãos e o forte apoio de diversas empresas de reciclagem iniciaram de fato atividades frutíferas em Nova Iorque [...] 4.257 empresas de reciclagem se estabeleceram na cidade dando trabalho para 43.624 pessoas. As novas empresas e os novos contratos com recicláveis convenceram o prefeito Bloomberg que *Lixo Zero* também poderia ser o futuro de Nova Iorque. Em 3 de junho de 2004 uma audiência do Comitê presidida pelo conselho da cidade [...] apresentou a resolução nº174 que convidou a Cidade de Nova Iorque a adotar as metas políticas de *Lixo Zero* a serem alcançadas ao longo do tempo, para obtenção de financiamentos. (VALERIO, 2006, p.1).

A prática de exportar para os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento produtos e tecnologias que estão sendo banidos nos países desenvolvidos parece não ter chegado a um fim. “Oito projetos de incineração foram financiados pelo Banco Mundial no Brasil em 2002” (CAMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO, 2003, p.19) e muitos aterros sanitários continuam sendo construídos sem TMB.

Um número restrito de pesquisadores no Brasil trabalha com este assunto. Apenas trabalhos isolados são desenvolvidos no país, como os de Mahler (2003). Embora se tenha a comprovação de que as antigas práticas de incineração e aterramento possam liberar nos ambientes substâncias disruptoras, o que gerou a substituição destas tecnologias na Europa e EUA, no Brasil estas continuam sendo usadas.

E che fine hanno fatto quei "ferri vecchi" che ormai negli USA sono diventati gli inceneritori che in quel paese nessuno vuole più, principalmente a causa dei loro costi stratosferici? Come spesso è già successo, fin dal piano Marshall nell'immediato dopo guerra, sono riciclati nei paesi del terzo mondo. (VALERIO, 2006, p.1).

As metas da Declaração do Milênio (2000) e do Plano de Johannesburgo (2002) se constituem de um conjunto claro de objetivos alcançáveis, que auxiliam os países a conseguir um enfoque adequado das questões sociais e ambientais.

A Declaração do Milênio, divulgada pela ONU, foi um ponto de partida, que relacionou uma série de metas louváveis para que o desenvolvimento social pudesse ser alcançado em 2015. Ao se adicionar a estas metas um conjunto de objetivos ambientais se teve um plano de trabalho ambicioso – mas ainda focado e alcançável – que avançou, em muito, na causa da sustentabilidade (GARDNER, 2002).

Programar e implantar sistemas de contas nacionais que internalizem os custos ambientais é algo tão importante que este aspecto foi ressaltado como uma das Metas para o desenvolvimento sustentável até 2015.

“O Dr. Aristides Almeida Rocha (2001) estimou que no Brasil para cada dólar investido em saneamento US\$ 4 eram economizados em internações hospitalares decorrentes de moléstias provocadas pela contaminação da água”.

Entre as doenças relacionadas à contaminação da água se destacam a leptospirose, a hepatite, a diarreia e a cólera. Na estimativa não são contabilizados os gastos relacionados aos problemas gerados pelos disruptores endócrinos (substâncias responsáveis por deformações

congênitas e câncer). Se estes fossem contabilizados certamente esta estimativa se elevaria muito, devido à complexidade de seus tratamentos.

As metas ambientais traçadas no plano de Johannesburgo (2002) para 2015 destacam a necessidade de promover uma política integrada de gestão dos resíduos, que fomente a redução na fonte, estimule a reutilização, a reciclagem e a disposição final em condições seguras, garantindo uma atualização permanente das soluções adotadas face ao progresso científico e tecnológico verificado nestes setores.

Cerca de 20 países na Europa e 8 na Ásia promulgaram legislações de *devolução* de embalagens, obrigando as empresas a reciclarem ou reutilizarem as embalagens descartadas pelos consumidores. A União Européia (EU) obriga também o recolhimento de automóveis após o final de sua vida útil. Essas iniciativas são passos importantes em direção à reciclagem, sendo um componente-chave para um mundo sustentável (GARDNER, 2002).

As principais medidas legislativas mundiais dos últimos 15 anos em prol da reutilização e reciclagem de materiais foram as seguintes (GARDNER, 2002):

- o Decreto alemão (sobre Resíduos de Embalagens de 1993) exigiu que varejistas recebessem embalagens deixadas pelos consumidores; que fabricantes e distribuidores recolhessem, reutilizassem e reciclassem as embalagens, ou que se aliassem a organizações que operassem sistemas de coleta de embalagens paralelamente a coleta municipal do *lixo*.

- a Diretriz européia (sobre Resíduos de Embalagem de 1994) determinou que os países membros da UE recuperassem de 50 a 65 % de todos os resíduos de embalagens e reciclassem de 25 a 45 % destes materiais.

- a Legislação japonesa (sobre Reciclagem de Embalagens de 1997) ordenou que as empresas recolhessem o vidro, o plástico, o papel, o aço, as latinhas de alumínio, as garrafas, as caixas e outras embalagens; e que os materiais que não fossem prontamente recicláveis devessem ser recolhidos, selecionados, transportados e reciclados por conta dos fabricantes.

- a Diretriz Européia (de aterro sanitário de 1999) determinou que o fluxo do biodegradável municipal para aterro fosse reduzido a 75% (do nível relativo às taxas de 1995) até 2006 e a 35 % até 2016. A diretriz também proibiu o descarte de resíduos de pneus, resíduos hospitalares ou clínicos e resíduos líquidos, explosivos, corrosivos e inflamáveis.

- a Diretriz Européia (sobre Veículos em Fim de Vida Útil de 2001) exigiu que fossem recuperados e reutilizados pelas montadoras 85% do peso dos veículos *em fim de vida* até 2006 e 95% do peso até 2015, e que os custos fossem arcados em grande parte pelas montadoras. Além disso, restringiu o uso de *chumbo*, *mercúrio*, *cádmio* e *cromo hexavalente*.

- a Legislação japonesa (sobre Eletrodomésticos de 2001) delegou que lavadoras, televisores, refrigeradores e aparelhos de ar-condicionado em fim de vida fossem devolvidos aos varejistas ou autoridades coletoras locais pelos consumidores; e que pelo menos 55% do peso dos aparelhos de televisão e ar-condicionado e que pelo menos 50% do peso dos refrigeradores e lavadoras fossem reciclados.

- a Diretriz européia (sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos de 2002) exigiu que fossem estabelecidas as taxas de 85% de recuperação e 70% de reciclagem de computadores, ferramentas, brinquedos, equipamentos médicos e outros equipamentos eletroeletrônicos. Nos termos da legislação foram elaboradas diretrizes subordinadas que proíbem o uso de vários metais pesados nesses produtos.

2. 1. 7. *Lixo Zero* x aterramento de resíduos sólidos urbanos

Várias cidades italianas adotaram, em 2007, a proposta *Lixo Zero*¹⁵ e têm alcançado maciças razões de desvio de resíduos de aterros e incineradores, em um curto período de tempo. Novara alcançou em 18 meses a meta de desviar 70% dos resíduos destinados aos aterros. Outras comunidades do Treviso e Salerno chegam a desviar 80% dos resíduos. Mais de 1.000 comunidades italianas desviam mais de 50% de seus resíduos com o programa de coleta porta a porta (CONNETT, 2008). Os cidadãos e órgãos oficiais estão envolvidos nesse programa, pois é mais barato que o aterramento e a incineração, criando frentes de trabalho, além de livrar as cidades de enchentes diminuindo os conteúdos espalhados ao seu redor

A partir de 1990 fazendeiros procuraram a Escola Italiana de Agricultura de Parco em Monza, perguntando onde poderiam conseguir material orgânico para retornar ao solo.

O Instituto estudou o assunto e regressou com a resposta de que a compostagem do material orgânico presente no *lixo* municipal seria uma alternativa na produção de nutrientes para o solo. Entretanto para usá-lo, o material teria que estar livre de rejeitos, o resíduo teria que ser separado na fonte e coletado pelo sistema porta a porta. Para melhorar o processo de compostagem usaram na coleta sacolas plásticas biodegradáveis feitas de amido de milho. Enzo Favorino foi um dos responsáveis no Instituto pelo desenvolvimento deste sistema de coleta e por sua divulgação na Itália (CONNETT, 2008).

¹⁵ As informações sobre o programa *Lixo Zero* na Itália foram obtidas diretamente da organização ZWIA via e-mails, recebidos em 2007 e 2008, contendo relatos e vídeos sobre a gestão dos resíduos.

Espera-se que a Itália possa ser um trampolim para o sucesso da atual estratégia *Lixo Zero 2020* promovendo ações de responsabilidade cívica e de responsabilidade industrial (CONNETT, 2007).

Cidades da região de Nápoles que possuem o programa *Lixo Zero*, a exemplo de São Francisco, adotaram a Coleta Diferenciada de Resíduos (Raccolta Differenziata dei Rifiuti) e o modelo de coleta se mostrou eficiente apresentando o potencial de desviar até 80% dos resíduos destinados aos aterros nas comunidades. Os resíduos são disponibilizados para a reutilização, reciclagem e compostagem.

A coleta exige a separação dos resíduos em sua fonte geradora, nas casas, estabelecimentos comerciais, hospitais, escolas e outros. Na porta das *edificações* ou em pontos determinados da cidade se encontram contêineres para materiais recicláveis, materiais orgânicos e para rejeito, cada tipo de resíduos é recolhido em dias diferentes.

Apenas o rejeito, que compreende de 15 a 20% do volume total dos resíduos, deve ser destinado aos aterros. Os avanços tecnológicos trazem a esperança de que a taxa de destinação destes aos aterros chegue à zero.

Existem modelos exemplares de manejo dos resíduos na Europa, como o de Barcelona, porém seus altos custos de manutenção tornam a sua implementação *inviável* aos municípios brasileiros. As soluções da gestão italiana por serem acessíveis despertaram o interesse de autoridades brasileiras em estudar a gestão dos resíduos neste país europeu.

Em fevereiro de 2005, o Ministério das Cidades firmou um Protocolo de Cooperação Internacional entre Brasil-Itália em Saneamento Ambiental com o intuito de promover a capacitação técnica e o reordenamento institucional do setor de saneamento no Brasil.

O Programa Brasileiro de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), do Ministério das Cidades, passou a fornecer suporte técnico e logístico para a implementação do projeto de colaboração interinstitucional entre o Ministério das Cidades e representantes do governo italiano da região de Piemonte e membros da Escola Internacional de Água para o Desenvolvimento (HYDROAID) da Província de Turim.

O projeto de cooperação Brasil-Itália em saneamento desenvolve uma série de ações e atividades, que incluem o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a gestão de resíduos sólidos e o manejo das águas pluviais urbanas. A experiência de regionalização da gestão dos serviços de saneamento da Itália está sendo aplicada no Brasil.

No estado de Minas Gerais, o Decreto 44.313 de 2006 estabeleceu a criação das (SUPRAMs) Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

(Mapa 3). A exemplo de Minas Gerais outros Estados brasileiros começaram a regionalizar sua gestão sanitária.

Na Bahia em maio de 2009 foi promovido, pela cooperação Brasil-Itália, o Seminário Internacional de Regionalização e Gestão Associada de Serviços Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos. A experiência italiana de regionalização dos serviços de manejo de resíduos, na forma de Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) foi sugerida para o Brasil.

A estruturação dos ATOs tem o intuito de resolver os problemas relacionados a incapacidade de financiar investimentos destinados à universalização dos serviços sanitários, a baixa eficiência global do setor e a inadequação dos instrumentos de gestão das políticas públicas brasileiras.

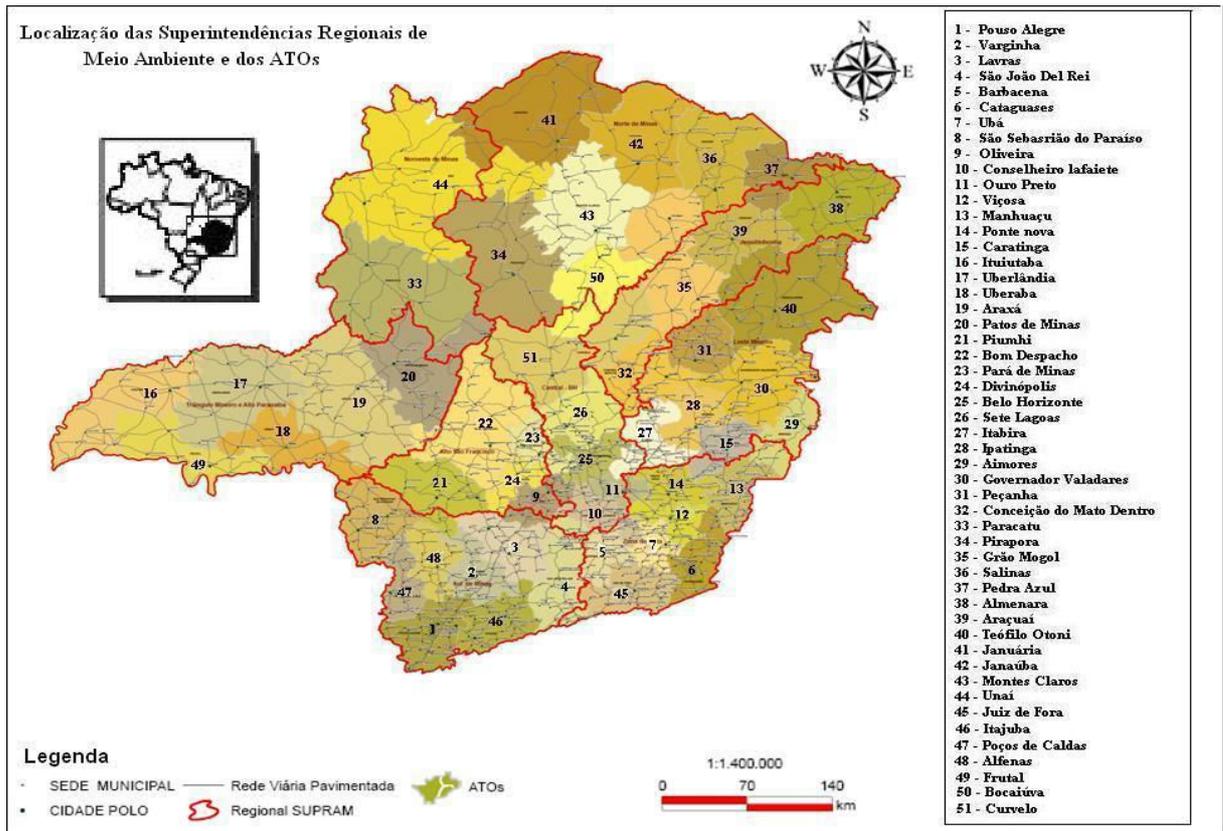
Os ATOs são propostas de agrupamentos de municípios para o desenvolvimento da regionalização da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Os ATOs são organizados a partir de critérios técnicos, que levam em consideração os pilares socioeconômicos e a logística disponível para o transporte dos resíduos na região.

A SEMAD, em 2009, apresentou aos municípios mineiros propostas para a estruturação de 51 ATOs e 285 agrupamentos no estado. Os ATOs servem como uma referência técnica para a formação de consórcios intermunicipais de disposição de resíduos sólidos urbanos (FEAM, 2009b)

Cada ATO possui uma cidade pólo e envolve um número mínimo de 100.000 habitantes. As cidades de Comendador Gomes, Prata (agrupamento 1), Monte Alegre de Minas, Tupaciguara e Uberlândia (agrupamento 2), Araguari (agrupamento 3) e Indianópolis (agrupamento 4) formam um ATO composto por 4 agrupamentos (Mapa 4).

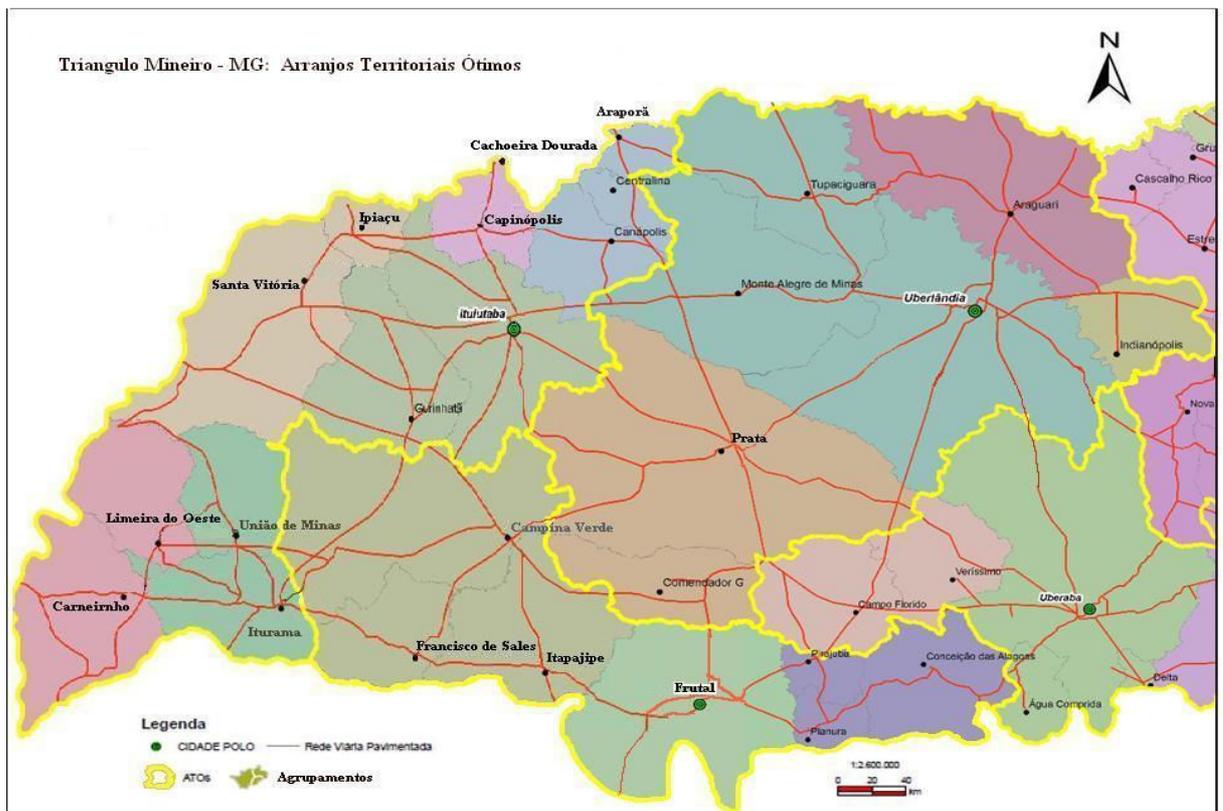
A lei italiana obriga as indústrias de embalagens a recolherem parte dos produtos que são descartados depois do uso pela população, sendo que grande quantidade de materiais é destinada a reciclagem. Na Itália estão sendo tomadas medidas para reduzir o número de resíduos enviados aos aterros, reduzindo também o número de aterros. Na Itália, desde 1994, o serviço limpeza urbana foi dividido em pequenas áreas de atuação, cada empresa comandando um determinado município. “Isso traz o poder do Estado para a questão, já que, diante de grandes companhias, muitos municípios viram as costas para as suas responsabilidades” (PNUD, 2009).

As medidas de regionalização do manejo dos resíduos estão sendo copiadas no Brasil, só que com o objetivo de expandir a estrutura de aterramento consorciado. Como foi feito há 20 anos na Itália, as medidas novas de *Lixo Zero* italianas não foram trazidas para o Brasil.



Mapa 3 - Localização das Superintendências Regionais de Meio Ambiente (MG) em 2009

Fonte: Francisco P. Fonseca, 2009



Mapa 4 - Arranjo Territorial Ótimo com pólo em Uberlândia (MG) em 2009

Fonte: Francisco P. Fonseca, 2009

2. 1. 8. Brasil contemporâneo: legislação ambiental

No Brasil as empresas de limpeza pública, que promovem os tradicionais sistemas de coleta utilizando caminhões compactadores, recebem por tonelada de resíduo recolhido. Portanto a adoção do programa *Lixo Zero* no Brasil significaria a possibilidade de reduzir em até 80% os lucros destas empresas de limpeza.

O Brasil segue uma tendência mundial de regulamentação de leis a favor da reciclagem, não há uma clara objeção das empresas de limpeza pública em abrir mão da coleta dos resíduos secos, o contrário ocorre com os resíduos orgânicos.

“Os materiais leves, porém volumosos, como os PETs, estão substituindo os materiais pesados na cadeia de resíduos secos, o que faz aumentar o volume de resíduos” (ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2006, p.282), mas não o seu peso. Os resíduos plásticos apresentam um baixo peso e uma baixa capacidade de compactação, assim, o caminhão de limpeza chega rapidamente a sua capacidade de suporte com uma carga menor, tornando necessária uma nova viagem, o que gera para as empresas maiores gastos com combustíveis.

A realização da compostagem e o aproveitamento dos resíduos orgânicos no enriquecimento do solo, talvez seja um dos pontos mais delicados e cruciais para o sucesso das metas *Lixo Zero*, já que as quantidades de resíduos orgânicos variam entre 40 a 70% na composição dos resíduos sólidos urbanos e o seu sucesso entra em choque com os interesses das companhias de limpeza pública.

“No final de 2002, o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para as indústrias de reciclagem de materiais plásticos baixou de 15% para zero, o que movimentou o mercado de PET reciclado, sendo que a reciclagem deste material cresceu a uma média de 30% ao ano” (BERGAMASCO, 2003, p.21).

As companhias de limpeza pública e aterramento no Brasil e seus mecanismos de manipulação e controle não têm se posicionado de modo evidentemente contrário a reciclagem dos resíduos sólidos sendo que uma legislação a favor da reciclagem vem sendo implementada, porém quando o assunto é a compostagem não se observa o mesmo.

Lendo o *Relatório de Controle Ambiental do Aterro Municipal* da cidade Mineira de Araguari se percebe que o assunto compostagem é tratado de modo muito resumido, sem contribuir para que se tenha uma visão clara sobre o processo, a atividade é descrita na seguinte frase:

Este processo está sendo usado em usinas de compostagem. É importante regulamentar o processo para que se evitem os agentes patogênicos e parasitas, pois os adubos advindos desse método poderão contaminar alimentos a serem ingeridos crus, assim como poderão conter metais pesados. (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p. 98).

A Lei Federal nº. 11.445/07 estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico. No art. 2, inciso III, determinou que o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo dos resíduos deveriam ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do ambiente. Mas sem lidar com a compostagem parece impossível cumprir com este aspecto da lei. No Brasil aproximadamente 65% do resíduo doméstico é de natureza orgânica, o que exige uma estratégia específica para o tratamento do mesmo.

O art.52, da Lei, exigiu que o Ministério das Cidades elaborasse o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). A elaboração do PLANSAB iniciou em 2008 com a construção do Pacto pelo Saneamento e Cidadania. Em 2009 o Decreto nº 6.942/09 instituiu o Grupo de Trabalho Interinstitucional (GTI) que coordenou a elaboração do PLANSAB para submetê-lo à apreciação consultiva do Ministério das Cidades até maio de 2010.

O Plano Nacional, aprovado pelo Decreto Federal nº 7.217/10, não tratou diretamente da questão dos resíduos orgânicos. Este aspecto precisa ser regulamentado, para que se possa efetivar uma política satisfatória quanto à gestão dos resíduos orgânicos. Os municípios não possuem diretrizes claras quanto à gestão dos resíduos biodegradáveis.

Uma legislação que imponha a segregação dos resíduos orgânicos em sua fonte geradora pode disponibilizar materiais orgânicos livres de contaminantes as indústrias de compostagem. A qualidade e a disponibilidade da matéria orgânica podem vir a estimular as indústrias a se interessarem pela utilização deste resíduo em processos de compostagem. A parcela de resíduos orgânicos, no mínimo 40% do total de resíduos, teria automaticamente a sua destinação desviada do aterro.

Quando as nações combatem doenças infecciosas muitas constataam que uma causa imediata importante é a água poluída. A água pode estar suja, por sua vez, em virtude dos esgotos fluírem abertamente pelas ruas, permitindo que patógenos entrem no sistema. Essa triste situação ocorre porque os governos não dispõem de recursos ou de vontade política para implantar esgotos e estações de tratamento para a população.

Quando essa cadeia causal for concebida como um sistema único, as doenças infecciosas poderão ser combatidas não só com medicamentos, mas também com privadas

sanitárias de compostagem que não requerem água. Ampliando os limites do sistema um pouco mais além, se evidencia que as privadas de compostagem são fontes potenciais de fertilizantes para os agricultores vizinhos, reduzindo sua necessidade de adubos químicos, que por sua vez reduzem a poluição hídrica causada pelo escoamento de fertilizantes. Nenhuma dessas soluções vem logo à mente se o problema for simplesmente definido como doença infecciosa. O velho adágio “o problema é do tamanho que se quer” é um bom apelo para uma análise de sistema (GARDNER, 2002).

As ideias de compostagem de Enzo Favorino e Gary Gardner não são inusitadas, elas nos remetem a abstrações anteriores como as de *Economia Geral da Natureza e Quebra Metabólica*.

“As discussões que surgiram, no século XVIII, se aproximam das reflexões ecológicas contemporâneas, tais como a imagem da Terra como uma realidade viva e integrada, a tendência destrutiva da ação humana e o risco de colapso social pela degradação do meio ambiente” (PADUA, 2002, p.38).

Talvez estas questões antigas, porém tão atuais, possam encontrar respostas em ideias que se completam ou são revividas periodicamente com nomes diferentes como os de *Economia Geral da Natureza, Quebra Metabólica, Qualidade Total e Lixo Zero*.

2. 1. 9. O modelo ideal de gestão dos resíduos

Em virtude do sucesso das ecoindústrias uma nova revolução foi iniciada pelos países desenvolvidos, entre 1980 e 1990. A palavra de ordem desta revolução é *Qualidade Total*, em uma *visão holística* do sistema produtivo e a proposta *Lixo Zero* é uma parte deste projeto.

As bases deste novo valor sugerem que toda tonelada de *lixo* aterrada ou incinerada é a medida do fracasso e da ineficácia do sistema produtivo, comparável à presença de um defeito em um produto introduzido no mercado. *Lixo Zero* se torna uma nova fronteira da industrialização (VALERIO, 2006).

A proposta *Lixo Zero* organiza a gestão dos resíduos desde a sua separação na fonte geradora, a reciclagem, até a coleta e destinação dos resíduos, o que não pode ser resumido a uma etapa de tratamento dos resíduos a serem aterrados.

A proposta *Lixo Zero* não envolve somente complexos industriais, mas o planejamento da cidade como um todo, no objetivo de minimizar a agressão ambiental e reduzir a produção de resíduos urbanos à zero. Com o apoio de uma legislação, geralmente local (municipal),

práticas que levem à redução da geração de resíduos são gradativamente implantadas até que a cidade ao longo dos anos atinja suas metas de redução dos resíduos.

Seguindo as propostas das organizações afiliadas a *Zero Waste International Alliance* (Zwia) são sugeridos prazos, metas e a adoção de um conjunto de medidas orientadas a redução na geração de resíduos, norteando à coleta seletiva, a reutilização, a reciclagem e a compostagem.

A partir de 1990 muitas cidades em vários países iniciaram mudanças na legislação local a fim de apoiar a reutilização e a reciclagem, implantando um suporte legal para que metas de projetos *Lixo Zero* pudessem ser alcançadas. As cidades constróem os seus próprios planos de meta de despoluição e determinam os prazos em que estas devam ser efetivadas, geralmente em períodos de 10 a 20 anos.

As ideias de Kalundborg foram pioneiras há mais de um quarto de século, mas só vieram a atrair a atenção de indústrias e cidades dos países desenvolvidos 20 anos mais tarde. (GARDNER, 2002). Cidades na Austrália e Nova Zelândia se tornaram as primeiras a instituir um objetivo de *Lixo Zero* para 2010. Várias cidades de países da União Européia, do Canadá e dos EUA acompanharam a decisão de seguir a proposta *Lixo Zero* (CONNETT, 2008). As cidades dos países em desenvolvimento ainda não adotaram a proposta *Lixo Zero* entre as raras exceções estão à capital mexicana (cidade do México) e a argentina (Buenos Aires).

A capital argentina se comprometeu com a redução de 30% os resíduos até 2010 e a adoção de estratégias para redução progressiva ao longo dos anos.

O modelo ideal de gestão dos resíduos contempla a rigorosa separação na fonte em material inerte e material biodegradável para posterior processamento em operações de compostagem descentralizada e reciclagem.

A separação dos RSU na fonte deve contar com a participação de toda a população sendo fundamental para que o trabalho do catador se desenvolva em condições salubres.

A compostagem do material orgânico proveniente dos RSU municipais, livre de rejeitos, pode ser uma alternativa na produção de nutrientes para o solo. Diretrizes claras para os municípios quanto à gestão dos resíduos orgânicos, precisam ser regulamentadas para que se possa efetivar uma política satisfatória quanto à gestão dos resíduos.

Os municípios também podem criar as suas próprias leis e criar soluções *caseiras* para a resolução de seus problemas não é preciso aguardar que leis nacionais sejam implantadas para que se comece a resolver o problema dos resíduos, o município tem autonomia para estabelecer estratégias legais para resolver suas urgências locais.

2. 2. A evolução do ambientalismo no Brasil e seus reflexos sobre a legislação ambiental

Nas últimas décadas o aumento do consumo e o concomitante aumento da produção de resíduos agravaram os problemas na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Neste tópico uma revisão bibliográfica retrata a evolução da visão ambiental mundial e sua influência sobre a legislação ambiental brasileira, em especial sobre as normas jurídicas que tratam da gestão dos RSU.

Observou-se que as pressões sociais são precursoras da vontade política e levam as autoridades governamentais, em todos os níveis, a editarem Leis, Decretos, Normas Técnicas e outros instrumentos de controle ambiental.

Os instrumentos oficiais de defesa e controle ambiental são instituídos no sentido de geralmente resolver em conjunto a questão da disposição final dos resíduos sólidos, do esgoto e da qualidade das águas os maiores problemas ambientais urbanos brasileiros.

Os conceitos de sustentabilidade urbana evoluem lentamente no Brasil e a população convive quase que *harmonicamente* com o *lixo* que acaba frequentemente sendo lixiviado para córregos urbanos, prejudicando assim a qualidade das águas.

A velocidade das reações e decisões desencadeadoras dos processos corretivos e preventivos não acompanha a velocidade da degradação ambiental. A fraca mobilização social e a lentidão das resoluções político-administrativas destinadas a estimular as práticas ambientalmente sustentáveis tornam a questão ambiental alarmante.

A Lei brasileira 11.445, aprovada em 2007, reconhece o planejamento dos serviços de saneamento como papel do Estado, mas em 2010 o Plano Nacional de Saneamento ainda não possui nenhuma estratégia concisa que contemple a questão dos resíduos orgânicos.

Atualmente além da *Ação Popular*, da *Ação Civil Pública*, a participação da população nos *Conselhos Municipais de Meio Ambiente* constitui mais uma ferramenta para que o *ativismo socioambiental* se processe e o uso desta ferramenta pode resultar em pressões sobre Municípios, Estados e União para a repriorização de investimentos em prol do ambiente.

2. 2. 1. As preocupações ambientais mundiais e a legislação brasileira a partir de 1950

Neste tópico o ambientalismo é abordado sob o enfoque teórico do *Movimento Histórico e Civilizatório - ou multissetorial*.

O ambientalismo é visto como uma resposta de vários setores sociais à crise da civilização frente a um colapso ambiental. Neste enfoque o ambientalismo é visto como multissetorial, pluriclassista e transnacional, constituindo-se no conjunto de agentes potencialmente capazes de promover o desenvolvimento sustentável ou ecodesenvolvimento.

Não se define como meramente social, mas sim como histórico por atingir diversos setores sociais, dentro ou fora do governo e das empresas, além de ter uma perspectiva ampla, histórica; trata-se de um movimento civilizatório por questionar os valores fundamentais da civilização ocidental, que separam sujeito-objeto, razão-emoção (BOEIRA, 2007).

Alguns países após a segunda guerra mundial mencionaram a preocupação com as questões ambientais. Foram promulgadas Leis como a de controle da poluição das águas em 1948 nos EUA.

Em meados de 1950 ocorreram os primeiros episódios que voltaram a atenção dos países desenvolvidos para a problemática da proteção do meio ambiente como a contaminação do ar em Londres e os casos fatais de intoxicação com mercúrio em Minamata.

Foi fundada, em 1947, a *International Organization for Standardization* (ISO), organização não governamental formada por uma federação com organismos de normatização de vários países.

O Brasil é representado na ISO pela ABNT, que é membro fundador. A ISO atua na normatização de aspectos dos produtos e mecanismos que regem a sua fabricação (CORDEIRO, 1995, p.3-5). A evolução das normas da ISO ao longo dos anos resultou em benefícios na produção e melhorias ambientais.

“Na França entre 1957/1958 ocorreu o Ano Geofísico Internacional” (ABREU, 2005, p. 16). “Uma das atividades ocorridas durante o período foi a instalação de uma estação para monitoramento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Isso foi feito no Havá (EUA), em Mauna Loa, montanha vulcânica situada no meio do Oceano Pacífico, longe de qualquer fonte de poluição” (NOBRE, 2004, p. 38). Lá Charles David Keeling iniciou seus trabalhos sobre CO₂.

Até 1950, não havia no Brasil uma preocupação precípua com os aspectos ambientais. As normas jurídicas existentes se limitavam aos aspectos relacionados com o saneamento, a conservação e a preservação do patrimônio (natural, histórico e artístico) e à solução de problemas provocados por secas e enchentes (IBAMA, 2007).

“Em meados 1950 foi fundado por Hélio Jaguaribe o *Instituto Superior de Estudos Brasileiros*. Sob a liderança de Jaguaribe se iniciaram os estudos sobre os problemas políticos, sociais e ambientais brasileiros” (KUMASAKA e BARROS, 1988, p. 10).

“A partir de 1950, as questões ambientais começaram a ser vistas segundo os valores da frugalidade. Não deveriam ser deixados restos nos pratos, pois havia muita fome; luzes acesas em cômodos vazios; torneiras abertas desperdiçando água [...]. Hortas, galinheiros e quintais completavam o abastecimento alimentar” (RIBEIRO, 2000, p.13).

No Brasil, entre os anos de 1950 e 1960, “os resíduos domiciliares eram predominantemente orgânicos, sendo comumente destinados à alimentação de animais domésticos” (SANTOS, 1966, p.86), os resíduos domiciliares secos se apresentavam em proporções menores e eram compostos em sua maioria de materiais retornáveis e reutilizáveis.

As preocupações quanto aos resíduos sólidos urbanos (RSU) na época focalizavam a saúde pública e não as questões ambientais. “A preocupação com o *resíduo sólido urbano* foi demonstrada primeiramente sob o foco da saúde humana” (PEREIRA, 2004, p. 38). A Lei Nacional de Proteção da Saúde (Lei nº. 2.312 de 1954), no art. 12, trazia normas gerais para a defesa e proteção da saúde, prevendo que a coleta, o transporte e a destinação final do *lixo* não deveriam trazer inconvenientes à saúde e ao bem estar público.

Em 1957, Roger Revelle e Hans Suess publicaram um artigo na revista sueca TELLUS, onde revelaram que o excesso de CO₂ liberado na atmosfera resultante da atividade humana teria a possibilidade de alterar a composição química da atmosfera terrestre. Sabendo que o CO₂ é um gás-estufa, um aumento em sua concentração intensificaria o efeito estufa já exercido pela atmosfera, o que implicaria em uma elevação da temperatura média da superfície da terra.

Em 1958 o cientista americano Charles David Keeling detectou a elevação anual de CO₂ atmosférico com o aumento do uso dos combustíveis fósseis no pós-guerra (KAHELE; 2007). Na época o alerta só interessou a uns poucos cientistas e o marco inicial do movimento ambientalista se deu posteriormente com a publicação de Carson.

Em meados de 1960 “os movimentos alternativos começaram a questionar a sociedade consumista” (RIBEIRO, 2000, p.13), mas as preocupações de modo geral quanto aos resíduos só ganharam força à medida que o trabalho de Rachel Carson se tornou conhecido.

Os problemas ambientais, nesta década eram percebidos como resultantes de uma *crise de participação* e a luta política dos movimentos ecológicos se centrava na busca do acesso aos recursos naturais e sua distribuição para os setores socialmente excluídos

(AGUIAR, 2007). A busca pela qualidade da água e o seu acesso a toda população se constitui como prioridade.

O Decreto 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961, no art. 39, dispôs como norma que as indústrias instaladas em território nacional têm o dever de promover as medidas necessárias para corrigir os inconvenientes e prejuízos da poluição de águas receptoras, de áreas territoriais e da atmosfera, submetendo seus planos de lançamento de resíduos à aprovação junto a autoridade sanitária competente. No art.40 estabelece que a coleta, o transporte e o destino do lixo, devam ser processados em condições que não tragam inconvenientes à saúde.

Rachel Carson (1962) no livro "*Silent Spring*" (Primavera Silenciosa) trouxe os resultados de pesquisas em toxicologia, ecologia e epidemiologia para alertar que os pesticidas utilizados na agricultura estavam trazendo danos à saúde humana e às espécies animais.

A partir da obra de Carson, os governos de diversos países foram adotando medidas restritivas ao uso de pesticidas organoclorados, proibindo o seu uso e a sua fabricação. Nos EUA, no ano de 1963, se iniciou um grupo de estudos que analisou os impactos ambientais e biológicos das substâncias organocloradas por 10 anos. Este grupo posteriormente se transformou na Fundação da Ciência do Ambientalismo (BEZERRA, 2007).

“No Brasil foi estabelecido o Código Florestal em 1965 e os Códigos de Pesca e Proteção à Fauna em 1967” (CORDEIRO, 2003, p.1).

Neste contexto foi sancionada a Lei que regulamenta a *Ação Popular*. A Lei nº. 4.717, de 29 de junho de 1965, conferiu legitimidade a qualquer cidadão para pleitear a anulação de atos lesivos ao patrimônio público.

A Lei nº. 5.318, aprovada em 26 de setembro de 1967, instituiu a Política Nacional de Saneamento. A Política Nacional compreendeu um conjunto de diretrizes administrativas e técnicas destinadas a fixar as ações governamentais no campo do saneamento básico e do controle da poluição ambiental.

A Política Nacional de Saneamento abrangeu o abastecimento de água, a sua *fluoração*, a destinação dos dejetos, os esgotos pluviais, a drenagem e o controle da poluição ambiental, inclusive do *lixo*. A Lei nº.5.357 estabeleceu as penalidades para o lançamento de resíduos ou óleo em águas brasileiras.

No ano de 1968, o Brasil participou da Conferência Internacional promovida pela UNESCO, em Paris, sobre a Utilização Racional e a Conservação dos Recursos da Biosfera e

assinou acordos no âmbito da Declaração de Soberania dos Recursos Naturais (IBAMA, 2007).

Na Europa, em 1968, foi fundado o Clube de Roma, um movimento formado por especialistas de várias áreas do conhecimento, que se ocupavam com os problemas ambientais locais e mundiais.

Nos EUA, em 1969, foi editada a *National Environmental Policy Act* (NEPA), que estabeleceu uma política nacional para o meio ambiente e no ano seguinte foi criada a *Environmental Protection Agency* (EPA).

A percepção da questão ambiental em meados de 1970 passou a relacionar a crise ambiental a uma de *crise de sobrevivência*. Os desequilíbrios ambientais eram entendidos como um problema de escassez, pois se postulavam limites insuperáveis para a exploração e o uso dos recursos naturais visando à expansão material ilimitada da sociedade (AGUIAR, 2007).

Neste contexto surgiram às preocupações com os impactos ambientais, a ecologia industrial e a rotulagem ambiental.

Em 1972, Dennis L. Meadows e seu grupo de pesquisadores do Clube de Roma publicaram o relatório *The limits of growth* (*Os limites do crescimento*). O documento foi apresentado na 1ª Conferência Sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo.

Neste documento Meadows alerta para os perigos do esgotamento dos recursos naturais, decorrentes do crescimento populacional e levanta a possibilidade de atingir uma estabilidade ambiental. O pesquisador propõe o congelamento do crescimento populacional e industrial para atingir uma estabilidade ecológica (WIRTH *et al*, 2006, p.2).

Durante a Conferência de Estocolmo foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O governo brasileiro tomou algumas atitudes que vislumbraram as questões ambientais, embora não possuísse um consenso sobre a questão. “Na Conferência o país sustentou a posição de que estava mais preocupado com o desenvolvimento a qualquer custo do que com o desenvolvimento sustentável” (MENDES, 1991, p.2).

“Na década o ambientalismo no Brasil se uniu à luta pela liberdade democrática que se manifestou através de ações isoladas de professores, estudantes e escolas, por meio de pequenas ações de organização da sociedade civil ou mesmo de prefeituras, municípios e governos. Em 1973, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente” (GUIMARÃES, 2002, p.57).

Na Dinamarca, em Kalundborg, no ano 1972 se iniciaram atividades na área da ecologia industrial que resultaram em uma radical redução do *lixo* e no aprimoramento do conceito de *Lixo Zero*.

Em 1973, surgiu o termo ecodesenvolvimento, de autoria de Maurice Strong. O termo se referia, inicialmente, a situação específica da zona rural dos países em desenvolvimento. Tinha concepção antitecnocrática e defendia uma gestão mais racional dos ecossistemas locais. O conceito foi reelaborado e passou a se referir a um *estilo* de desenvolvimento aplicável a projetos localizados tanto em áreas rurais quanto urbanas, com um enfoque de planejamento participativo e estratégias plurais que incluem os princípios de solidariedade sincrônica (com as gerações atuais) e diacrônica (com as gerações futuras) (GODOY, 2007).

Em 1974, o *Clube de Bariloche* publicou "*The limits to poverty*" (Os limites da pobreza). O documento é uma espécie de resposta do hemisfério sul ao "*The limits to growth*", escrito pelo clube de Roma. O documento criticou o crescimento acelerado e sem planejamento, mas o congelamento do crescimento econômico, nos países de terceiro mundo, não foi apresentado como resposta aos problemas ambientais e sim a "utilização de tecnologias para o melhor aproveitamento das reservas" (WIRTH *et al*, 2006, p. 3).

Molina e Rowland (1974) publicaram na revista *Nature* um trabalho sobre o Clorofluorcarbono (CFC), alertando que se as taxas de uso do CFC continuassem inalteradas, a camada de ozônio poderia diminuir em vários pontos percentuais após algumas décadas. Cientistas americanos e europeus identificaram outros gases (clorofluorcarbonos, metano e óxido nitroso) como gases de efeito estufa. Em 1979, um relatório da Academia Nacional de Ciências Americana vinculou o efeito estufa à mudança climática.

As preocupações quanto aos resíduos industriais e quanto a Educação Ambiental (EA) começaram a se propagar. No Brasil o Decreto-Lei nº. 76.389, de 3 de outubro de 1975, estabeleceu medidas de prevenção e controle da poluição industrial e providências sobre a autodepuração da água, do ar e do solo.

Durante a Conferência Internacional de Tbilisi sobre Educação Ambiental, em 1977, se consolidou o Programa Internacional de Educação Ambiental. A EA foi destacada como uma ferramenta imprescindível capaz de contribuir com a conscientização da população quanto ao uso de processos e de produtos que minimizassem a geração e o descarte de resíduos e consequentemente os impactos ambientais.

Na Alemanha, em 1979, foi criado o selo ambiental *Blue Angel*. O selo é uma das atividades dos programas de rotulagem ambiental que se destinam a identificar, ao

consumidor, processos e produtos que apresentem menor impacto ao meio ambiente em relação a outros produtos similares disponíveis no mercado. O selo *Blue Angel* concede ou licencia o uso de um logo, para produtos que o programa julga serem menos prejudiciais ao ambiente quando comparados a outros (BARBOZA, 2007, p.3).

A partir de 1980, as percepções ambientais se radicalizam: agora, a crise ambiental - marcada pelos perigos insuportáveis dos riscos globais - é tratada como um sintoma de uma *crise cultural* ou *crise de civilização* (AGUIAR, 2007). Após 1980 as preocupações ambientais de vários países recaíram sobre os altos padrões de consumo e de descarte de produtos, sua destinação final e em especial sobre o processo de incineração dos resíduos.

A incineração dos RSU em meados de 1980 deixou de ser vista como uma estratégia ótima de descarte, por ser responsável pela liberação de gases poluentes.

No Brasil foi fixada a Portaria 53/79 que tratou do assunto. A Portaria do Ministério do Interior nº. 053, de 01 de março de 1979, fixou diretrizes relativas à destinação final dos resíduos sólidos; vedou o uso de incineradores em edifícios residenciais, comerciais ou de serviços; proibiu a queima, a acomodação do *lixo* a céu aberto e o lançamento do *lixo* em lagos ou outros cursos de água.

Em Nova Jersey, nos anos 1980, várias cidades adotaram o programa *Lixo Zero* em resposta ao desastre econômico causado pelos incineradores, após serem abolidos os subsídios da atividade de incineração (VALERIO, 2006).

“O debate em torno da questão ambiental avançou no cenário nacional com a nova Carta Magna, mas antes mesmo da Constituição ser promulgada, se observou uma tendência de valorização do meio ambiente, quando foi instituída a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)” e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981 (SAITO, 2002, p.47).

A Lei estabeleceu como instrumentos da PNMA, no art.9 incisos II, III, IV e IX, o zoneamento ambiental, as avaliações de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

A medida que o processo de redemocratização avançou no Brasil seus efeitos foram percebidos na legislação ambiental. No período foi promulgada a Lei nº. 7.347, de 24 de julho de 1985. A Lei disciplinou a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao

meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artísticos, estéticos, históricos e paisagísticos.

Dentro do contexto evolutivo da Legislação Ambiental Federal, se destaca:

- a Resolução do CONAMA 001/86, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental;

- a Resolução do CONAMA 20/86, que dispõe sobre a classificação das águas nacionais (águas doces, águas salinas e águas salobras) e os limites toleráveis de despejos de resíduos potencialmente prejudiciais em seus respectivos corpos receptores;

- a Resolução do CONAMA 005/88 que sujeita ao licenciamento as obras do Sistema de Limpeza Urbano, as obras de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de origem hospitalar, doméstica, pública e industrial;

- a Resolução do CONAMA 006/88 que estabelece para o processo de licenciamento das atividades industriais a obrigatoriedade do controle dos resíduos gerados ou existentes através de Inventários de Resíduos.

A ONU publicou, em 1987, o documento “*Nosso Futuro Comum*”, também conhecido como Relatório de Brundtland, onde foi pela primeira vez utilizado, por Gro Brundtland (diretora da Organização Mundial de Saúde), o termo *desenvolvimento sustentável*: “Desenvolvimento sustentável foi definido como a capacidade de atender às necessidades das atuais gerações sem comprometer os direitos das futuras gerações” (NOVAES, 2003, p.323).

O conceito de desenvolvimento sustentável adquiriu maior popularidade com “LESTER BROWN que definiu comunidade sustentável como aquela que é capaz de satisfazer às próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das gerações futuras” (CAPRA, 1996, p.24).

Esta nova proposta de desenvolvimento aponta medidas globais para solucionar os problemas da degradação ambiental, de modo a evitar o colapso do sistema de produção (WIRTH *et al*, 2006, p. 2).

Os 26 princípios fundamentais de proteção ambiental declarados em 1972, na Conferência da ONU, em Estocolmo, as avançadas constituições ambientais dos países industrializados e as propostas do relatório de Brundtland parecem ter influenciado o conteúdo dos artigos referentes ao meio ambiente na Constituição Federal de 1988.

Na Carta Magna, o art. 225, assegura que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o qual é bem de uso comum do povo e essencial à sadia

qualidade de vida da coletividade, sendo dever do poder público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

As referências ao meio ambiente estão presentes no art. 5º, alínea LXXIII, que confere a qualquer cidadão a legitimidade para propor ações populares que visem neutralizar atos lesivos ao meio ambiente, patrimônio histórica e cultural. No art. 23 fica claro que é de competência da União, Estados, Distrito Federal e Municípios proteger e preservar o meio ambiente e o seu patrimônio natural, além de combater a poluição em todas as suas formas. No art. 24, em suas alíneas VI, VII e VIII, entre outros títulos, atribui-se à União, Estados e Distrito Federal a competência para legislar concorrentemente sobre a conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção ao meio ambiente, controle da poluição e sobre a responsabilização por danos ao meio ambiente e ao consumidor. De grande relevância é o art. 170, alínea VI, que considera a defesa do meio ambiente como um dos princípios da ordem econômica e considera que toda atividade econômica só se desenvolve legalmente quando atende a esse princípio [...] sob a forma prevista no art. 173 § 5º e no artigo 2º da Lei Federal 9.605/98, estabelece a aplicação de responsabilidades administrativas, civis e penais às empresas e seus dirigentes [...]. O art. 200, alínea VIII, declara que é de responsabilidade do Sistema Único de Saúde, entre outras atribuições, colaborar com a proteção do meio ambiente, no qual compreende os locais de trabalho [...]. O art. 220, § 3º, alínea II, determina que compete à Lei Federal estabelecer os meios legais que garantam às famílias e aos cidadãos a possibilidade de se defenderem da propaganda enganosa de produtos, serviços e práticas nocivas ao meio ambiente e à saúde pública. Porém, é em um único artigo do capítulo VI, título VIII da constituição, que se encontra expresso com maior desenvoltura a tutela sobre o meio ambiente, o art. 225. A Constituição Federal, de 1988, assegura, através do § 1º do art. 225, que é dever do poder público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente. Para o controle das atividades produtivas que possam causar a degradação do meio ambiente, o mesmo art., estabelece que o poder público deva: (alínea IV) exigir, na forma da Lei, para obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental, o estudo prévio de impactos ambientais; além de (alínea V) controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco à vida, à qualidade de vida e ao meio ambiente. Em seu § 3º, as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitam os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

Após os acidentes com vazamentos de substâncias tóxicas nas cidades de Bhopal (1984) e Irajá (1986) (FREITAS-GUIMARÃES, 2006, p.1; PENTEADO e VAZ, 2001, p. 397) no Brasil foi publicado o Decreto Federal nº. 97.634, de 10 de abril de 1989, que dispõe

sobre o controle da produção e da comercialização de substâncias que comportam risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

Foi regulamentada a Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

As preocupações em relação aos resíduos tóxicos se tornaram visíveis. Em 1989, o PNUMA promoveu uma Conferência diplomática na cidade suíça de Basileia. A Conferência reuniu a Comunidade Européia e 105 países que assinaram a *Convenção da Basileia* para o controle dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua disposição.

Em 1989 foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pela Lei nº. 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. O Instituto foi formado pela fusão de quatro entidades brasileiras que trabalhavam na área ambiental: a Secretaria do Meio Ambiente; a Superintendência da Borracha (SUDHEVEA); a Superintendência da Pesca (SUDEPE) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

O IBAMA se tornou uma entidade autárquica de regime especial, dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Interior com a finalidade de formular, coordenar, executar a política nacional do meio ambiente e as ações de preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais renováveis.

Dessa forma, o IBAMA é o órgão federal executor da Política Nacional do Meio Ambiente com atuação em todas as unidades da federação (Estados, Municípios e Distrito Federal) e tutela nas áreas de pesca, fauna, flora, poluição, degradação, normatização, técnica e pesquisa, educação ambiental e unidades de conservação dentre outras.

Da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente- (1992) resultaram cinco documentos: a Agenda 21, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Declaração de Princípios sobre o Uso de Florestas, a Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima.

Agenda 21 se destacou entre estes documentos por ser o que reuniu o conjunto mais amplo de premissas e recomendações sobre como as nações devem agir para alterar seu vetor de desenvolvimento em favor de modelos sustentáveis.

Entre os avanços legais e institucionais observados em 1992 destaca-se a criação do Ministério do Meio Ambiente através da Lei nº. 8.490/92. Ao Ministério do Meio Ambiente competem as seguintes responsabilidades:

- a política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- a política de preservação, conservação, utilização sustentável de ecossistemas, biodiversidade e florestas;
- a proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;
- as políticas para a integração do meio ambiente e produção;
- as políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal;
- o zoneamento ecológico-econômico.

No Brasil sob o clima de euforia da Eco/92, foi publicado o Decreto Legislativo 34, de 16 de junho de 1992, que aprovou o texto da Convenção de Basileia, concluído em 1989, sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação.

Os resíduos tóxicos ganharam novas regulamentações. Em 01 de junho de 1995, a Lei nº. 9.055 disciplinou a extração, industrialização, utilização, comercialização e transporte do asbesto/amianto e dos produtos que o contenham, bem como das fibras naturais e artificiais, de qualquer origem, utilizadas para o mesmo fim.

Em 1990 o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), criado pela ONU, em sua primeira avaliação científica concluiu que o aumento das concentrações atmosféricas de gases de efeito estufa desde o período pré-industrial havia alterado o balanço de energia da Terra/atmosfera, provocando um aquecimento global.

As preocupações ambientais em meados de 1990 recaíram então sobre a emissão de substâncias tóxicas e de gases de efeito estufa. Em 1997, em Kyoto-Japão, foi feita a 3ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima. A conferência teve como objetivo fixar, para países desenvolvidos, compromissos de redução e limitação da emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa.

A Lei nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dispôs sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. No art. 54 menciona que causar poluição em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, resulta em pena de reclusão, de um a quatro anos e multa.

O 2º parágrafo, inciso v, dispõe que se o crime ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas na legislação, a pena aplicada será de um a cinco anos de reclusão.

A legislação sobre a reciclagem começou a surgir timidamente por volta de 1990. O CONAMA aprovou em 05 de agosto de 1993, a Resolução nº. 5, que definiu o que são resíduos sólidos e as normas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde.

Em 30 de junho de 1999, a Resolução nº. 257 definiu que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio e mercúrio, após seu esgotamento energético, deverão ser entregues aos estabelecimentos comerciais ou às assistências técnicas autorizadas pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem os procedimentos de tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

No mesmo ano a Resolução do CONAMA nº. 258/99 estabeleceu que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Internacionalmente entre os anos de 1990 e 2000, a proposta *Lixo Zero*, que inicialmente envolvia somente complexos industriais, evoluiu abrangendo o planejamento da cidade como um todo.

A meta *Lixo Zero* que tem como princípio a redução progressiva da destinação final dos resíduos sólidos urbanos a aterros e incineradores passou a fazer parte do planejamento urbano de muitas cidades e em vários países se iniciaram as mudanças na legislação local com o fim de apoiar a implantação do programa.

2. 2. 2. As preocupações ambientais mundiais e a legislação brasileira no novo milênio

No início do novo milênio sob a influência da aprovação da Carta da Terra (2000), da Declaração do Milênio (2000) e do Plano de Johannesburgo (2002), várias Leis Federais e resoluções do CONAMA foram estabelecidas no sentido de minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos urbanos.

A Lei nº. 9.966, de 28 de abril de 2000, dispôs sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou

perigosas em águas sob jurisdição nacional. A Lei nº. 9.972, de 25 de maio de 2000, institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico.

A Lei nº. 9.974, de 6 de junho de 2000, alterou a Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989, estabelecendo a obrigação da devolução, pelos usuários, das embalagens de agrotóxicos vazias; e a responsabilização das empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos quanto à destinação adequada das embalagens vazias ou impróprias para o uso.

O plano de implementação da Agenda 21, elaborado pela Conferência de Johannesburgo em 2002, reafirmou a necessidade de se estabelecer medidas quanto à gestão de RSU. “As medidas devem assegurar a reutilização, a reciclagem e a redução da geração de resíduos, priorizando a criação de instalações para eliminação ecologicamente racional dos RSU e a criação de tecnologias que aproveitem a energia dos resíduos” (JOHANNESBURG PLAN, 2002, p.21).

Considerando as necessidades globais de reduzir o crescente impacto ambiental associado a extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos, o CONAMA estabeleceu várias Resoluções (Quadro 1).

Vários instrumentos oficiais de defesa e controle ambiental foram instituídos no sentido de geralmente resolver em conjunto a questão da disposição final dos resíduos sólidos, do esgoto e da qualidade das águas no Brasil, entre elas:

- a Resolução 274/00, que define os critérios de balneabilidade das águas brasileiras e faz considerações sobre a presença de resíduos ou despejos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde;

- a Resolução 357/05 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como as condições e padrões de lançamento de efluentes;

- a Resolução 377/06 que dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário;

- a Resolução 396/08 que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e estabelece critérios de disposição de efluentes e de resíduos no solo;

- a Resolução 397/08 que altera as disposições da Resolução 357/05 quanto a classificação dos corpos de água, as diretrizes ambientais sobre o seu enquadramento e as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Resoluções	Conteúdo
Resolução nº. 275 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas de coleta seletiva
Resolução nº. 283 12 de julho de 2001	Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos RSS, objetivando o gerenciamento dos resíduos nos locais de geração visando o seu tratamento e disposição final adequados
Resolução nº. 293 12 de dezembro de 2001	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em áreas portuárias
Resolução nº. 301 21 de março de 2002	Altera a Resolução 258/99, considerando que os pneumáticos novos, depois de usados, podem ser utilizados em processos de reciclagem
Resolução nº. 307 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil
Resolução nº. 308 21 de março de 2002	Estabelece o licenciamento ambiental de sistemas de disposição final dos RSU gerados em municípios de pequeno porte
Resolução nº. 313 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o Plano Nacional para Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Industriais
Resolução nº. 316 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos
Resolução nº. 330 25 de abril de 2003	Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos com a finalidade de propor normas de tratamento do esgoto sanitário e de coleta e disposição de lixo
Resolução nº. 334 03 de abril de 2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos
Resolução nº. 348 16 de agosto de 2004	Inclui o amianto na classe de resíduos perigosos
Resolução nº. 358 29 de abril de 2005	No art. 2, inciso XII, XIII e XIV, dá providências sobre o sistema de tratamento de RSS, sua disposição final, objetivando a minimização dos resíduos pela redução na fonte e reciclagem
Resolução nº. 362 23 de junho de 2005	Dá novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado
Resolução nº. 375 29 de agosto de 2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento sanitário submetidos a processo de redução de patógenos por compostagem; estabilização, secagem, digestão anaeróbia e aeróbia
Resolução nº. 380 7 de novembro de 2006	Retifica a Resolução nº 375/06, define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário submetidos a processo de redução de patógenos por compostagem; estabilização, secagem, digestão anaeróbia e aeróbia
Resolução nº. 386 27 de dezembro de 2006	Altera o art. 18 da Resolução 316/02, trata dos procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos
Resolução nº. 393 09 de agosto de 2007	Dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo (água produzida junto com petróleo) em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, estabelece padrão de descarte de óleos e graxas, define parâmetros de monitoramento
Resolução nº. 398 11 de junho de 2008	Revoga a Resolução nº 293/01, dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional
Resolução nº. 401 12 de novembro de 2008	Estabelece o limite máximo de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado
Resolução nº. 404 11 de novembro de 2008	Revoga a Resolução 308/02, estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução nº. 416 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada

Quadro 1 - Resoluções do CONAMA quanto aos resíduos a partir de 2000. Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2009

A Agência de Proteção Ambiental (EPA/*Environmental Protection Agency*), em 2000, apoiada em trabalhos científicos, como o de Cicerone e Oremland (1988), estabeleceu que ha uma ligação entre as mudanças climáticas e o manejo dos resíduos.

A decomposição da matéria orgânica no aterro sanitário e no lixão libera uma grande variedade de gases, entre eles o metano e o dióxido de carbono (CONNETT, 2007).

O número e o tamanho dos aterros precisam ser reduzidos (consequentemente o envio de resíduos para estes) na busca por solução para os problemas ambientais globais. No Brasil a legislação evoluiu no sentido de promover a reciclagem e a redução do envio de recicláveis aos aterros.

O governo através do Decreto nº. 9.975, de 11 de setembro de 2003, criou o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo. O Decreto nº. 5.940, de 25 de outubro de 2006, instituiu em órgãos e entidades da administração pública federal a separação dos resíduos recicláveis na fonte geradora e a sua destinação aos catadores de associações ou cooperativas de recicláveis.

As mudanças quanto à separação dos resíduos não foram assimiladas por todos. No Brasil as ações de saneamento evoluem lentamente. A população convive *pacificamente* com terrenos baldios e ruas abarrotadas de resíduos tóxicos de alta periculosidade, que acabam sendo lixiviados para os rios, causando a contaminação das águas e consequentemente danos à saúde de todos.

O Brasil começou a contabilizar os gastos do sistema público de saúde com as internações hospitalares de pacientes com doenças causadas pela poluição das águas (ROCHA, 2001).

“As taxas financeiras de retornos desejáveis pela iniciativa privada podem não conduzir a índices sustentáveis de crescimento [...] As medidas tradicionais da produção econômica tratam da extração de recursos naturais como renda, sem compensar pela dilapidação do capital natural e os gastos com o controle da poluição e a limpeza dos dejetos que estão igualmente acoplados como *renda* ao produto bruto” (MAY, 1995, p. 4-5). Os custos que são ignorados pela iniciativa privada recaem posteriormente sobre a receita dos municípios, que passam a desembolsar grandes quantias com medidas sanitárias.

A proposta *Lixo Zero* foi adotada mundialmente em várias cidades com o propósito de minimizar a produção de resíduos, a poluição e consequentemente os custos sanitários e ambientais. No Brasil não há nenhuma cidade que se enquadre nesta proposta.

2. 2. 3. *Lixo Zero* no Brasil

O Governo paulista promulgou a Lei nº. 12.300, em 16 de março de 2006, que definiu as diretrizes, os objetivos e os instrumentos para a gestão integrada de resíduos sólidos, tendo em vistas o controle e a prevenção da poluição, a promoção da saúde pública, a proteção e a recuperação da qualidade do meio ambiente, de modo a assegurar o uso adequado dos recursos ambientais no Estado.

Em São Paulo o Projeto de Lei Estadual nº. 1.269, de 30 de outubro de 2007, de autoria da Deputada Cecília Leão, dispôs sobre a criação do “Programa *Lixo Zero*, Arquitetura Sustentável, Energia Renovável”, no âmbito do Estado.

O conceito de sustentabilidade urbana introduziu pela primeira vez atitudes pró-ativas para lidar com os resíduos. A melhor expressão dessa atitude é o movimento intelectual *Lixo Zero*. A promulgação da Lei Estadual nº. 12.300 e a elaboração do Projeto de Lei nº. 1.269 significam um avanço em direção a implementação da proposta *Lixo Zero*.

Algumas cidades norte-americanas e européias possuem diretrizes claras acerca do tratamento e do destino dos resíduos urbanos. No Brasil aproximadamente 65% dos resíduos domésticos são de natureza orgânica, em contraste com 30% nos países industrializados, o que exige uma estratégia específica para o tratamento dos mesmos aqui. No Projeto Lei nº. 1.269 não há diretrizes para os municípios quanto à gestão dos resíduos orgânicos e a abordagem deste aspecto é imprescindível para o sucesso da proposta *Lixo Zero* no país.

No Brasil a logística reversa esta sendo implantada por algumas empresas de forma isolada, não existe uma legislação específica sobre a questão. O CONAMA estuda uma proposta para regulamentar a gestão dos resíduos eletroeletrônicos.

Em 2008 foi criado o Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRB). O conselho lida com a questão do retorno de produtos com um enfoque empresarial. O presidente do CLRB, Paulo Roberto Leite (2009) afirma que a logística reversa é uma forma de garantir sustentabilidade às empresas e que a recuperação de produtos agrega valor econômico e permite que as empresas cumpram com suas obrigações socioambientais.

Em 2008 foi elaborado em Minas um Relatório de Sustentabilidade Ambiental. O documento traçou um diagnóstico da gestão ambiental no Estado com o objetivo de prestar contas à sociedade das atividades desenvolvidas pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA). O relatório contribuiu para a estruturação de uma série de mudanças na normatização Ambiental de Minas (FEAM, 2010).

O Estado foi pioneiro no desenvolvimento de mecanismos de logística reversa. O governo mineiro sancionou, em janeiro de 2009, a Lei 18.031 que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos. O Estado foi o primeiro no país a elaborar um diagnóstico sobre a geração de resíduos eletroeletrônicos. O diagnóstico foi divulgado em junho de 2009 pela FEAM. Um grupo de trabalho criado pela SEMAD passou a se dedicar a elaboração de propostas de normatização da categoria dos eletroeletrônicos (LEITE, 2009).

O governador Aécio Neves assinou em agosto de 2009 o termo de adesão do estado de Minas Gerais à *Campanha de Liderança Climática 2020*, que propôs a redução em 80% das emissões de gases de efeito estufa em um período de dez anos.

O Estado se destacou ao publicar o primeiro Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). O inventário seguiu a metodologia sugerida pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas e mapeou os principais seguimentos produtivos.

O Decreto 45.229, de dezembro de 2009, regulamentou ações para gestão das emissões de gases causadores do efeito estufa. O decreto determinou a elaboração de um Projeto de Lei que estabelecesse uma Política Estadual de Mudança Climática, para 2010, com propostas de metas voluntárias de redução das emissões de GEE em Minas Gerais.

O Decreto inovou ao instituir o Registro Público Voluntário das Emissões Anuais de Gases de Efeito Estufa de empreendimentos mineiros. O Registro é um programa que tem por finalidade estimular a prática sistemática de declaração de emissões de GEE.

As declarações devem ser elaboradas de acordo com a metodologia disposta na *Cartilha* publicada pelo Programa Brasileiro GHG, que está em consonância com a metodologia internacionalmente reconhecida pelo “Greenhouse Gas Protocol (GHG)”, utilizada mundialmente por empresas para quantificar e gerenciar suas emissões.

O Registro é facultado a todos os empreendimentos, independentemente de estarem sujeitos ao Licenciamento Ambiental ou à Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF). Os Registros serão realizados em uma plataforma.

A plataforma elaborada pela FEAM em parceria com a Universidade Federal de Lavras, de acordo com a metodologia internacionalmente desenvolvida pelo *World Resources Institute* (WRI), se integra com a plataforma do Banco de Declarações Ambientais (BDA).

Esta integração permite o envio de relatórios e síntese de protocolos anuais de emissões. Os empreendimentos que aderirem ao Registro deverão declarar sua produção e vendas, suas emissões, consumo de matéria-prima, de água, de combustíveis e energia.

Os empreendimentos que aderirem ao programa de registros e apresentarem reduções em suas emissões de GEE poderão ter benefícios como o direito de uso do selo “Empreendimento Integrante do Registro Público Voluntário das Emissões Anuais de Gases de Efeito Estufa” (concedido pela FEAM) e descontos percentuais sobre o valor do custo de análise do requerimento de revalidação de Licença de Operação ou de renovação da AAF.

Em setembro de 2009 foi sancionada a Lei Estadual 18.365. A Lei prevê a redução progressiva do consumo de produtos da vegetação nativa, em especial o carvão vegetal.

As indústrias mineiras devem utilizar, até 2013, no máximo, 15% de produtos procedentes de florestas nativas. De 2014 a 2017, o máximo permitido será de 10%. A Lei estabelece que o consumo de produtos e subprodutos florestais de matas nativas não deverá ser maior do que 5%, a partir de 2018.

As novas empresas que se instalarem em Minas Gerais serão obrigadas, com a nova lei, a comprovar que seu consumo é de 95% de matéria-prima proveniente de florestas plantadas. A legislação anterior permitia que as indústrias suprissem toda a sua demanda por matéria-prima com produtos de mata nativa, desde que houvesse a reposição florestal.

A norma prevê punições para quem não cumprir os cronogramas de redução de consumo de matérias-primas das florestas nativas. Em caso de descumprimento, pode ser determinada a redução da capacidade de produção e até mesmo a suspensão das atividades. A nova legislação garante mais competitividade para as empresas instaladas em Minas.

Ao adequarem a produção às novas regulamentações, as empresas mineiras disputarão mercado em boas condições com empresas estrangeiras por produzirem produtos limpos. A legislação ambiental mineira passou por uma série de mudanças. As regulamentações ambientais instituídas contribuem para que a proposta *Lixo Zero* se estabeleça no Estado.

Em 2010 ainda não há nenhuma cidade mineira que tenha estruturado o seu programa de *Lixo Zero*, mas é previsível que os municípios seguindo o caminho de evolução da legislação ambiental estadual venham a elaborar leis municipais que estabeleçam programas de *Lixo Zero* em inúmeras cidades de Minas Gerais.

2.2.4. A formação da ASMARE e do Movimento Nacional de Catadores de Recicláveis

Em 1990, em um trabalho pioneiro no Brasil da Pastoral da Rua, vinte catadores foram reunidos e deram início à Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis (ASMARE) em Belo Horizonte/MG (ASMARE, 2009).

“A organização dos catadores em torno da associação teve o apoio inicial da Igreja Católica, por meio da Pastoral¹⁶ da Rua e da Cáritas¹⁷, por volta do ano de 1980” (ROSA et al., 2006, p. 263).

A associação de catadores tem desde a sua formação até os dias atuais a mesma determinação e objetivos de gerar trabalho, renda e novas condições de vida a partir da experiência construída pelos moradores de rua.

Uma sequência de significativos avanços ocorreu quando a ASMARE fechou um convênio com a Prefeitura de Belo Horizonte em 1992. O convênio possibilitou aos catadores: o acesso a um novo galpão de triagem e estocagem de materiais; o fortalecimento do processo de organização; a implantação de novos projetos direcionados a capacitação e a inserção de ex-moradores de rua no processo produtivo; o aumento da capacidade produtiva da ASMARE e a ampliação da sede da Associação (ASMARE, 2009).

Os catadores de Belo Horizonte optaram inicialmente por se organizar em uma associação em vez de se organizar em uma cooperativa como era usual na época. Algumas vantagens motivaram os catadores a se organizarem de modo associativo (Anexo 3).

O gerenciamento é mais simples, o custo de registro no cartório e a tributação são menores, embora os associados, em relação aos cooperados, possuam algumas desvantagens quanto aos aspectos trabalhistas e os resultados financeiros (SEBRAE, 2008).

Uma pesquisa do UNICEF, realizada em 1998, estimou na época que cerca de 45.000 crianças brasileiras viviam do trabalho de catação em lixões. O fato motivou que grupos de ONGs e instituições governamentais criassem em Brasília em 1998 o I *Forum Nacional Lixo & Cidadania*. O Forum objetivou erradicar o trabalho dos menores nos lixões e inseri-los nas escolas, promover a inserção social e econômica dos catadores, apoiar e fortalecer o trabalho dos programas de coleta seletiva, reutilização e reciclagem de *lixo* (IBAM, 2007, p.1).

Os exemplos e as ideias da ASMARE se disseminaram pelas grandes capitais do Brasil. Em meados de 1999 foi organizado o 1º Encontro Nacional de Catadores de Papel em Belo Horizonte (MG), este encontro resultou na formação do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR).

Informações sobre a Pastoral da Rua podem ser encontradas em:

¹⁶ Pastoral do Povo da Rua. **Vida e Missão**. São Paulo: Edições Loyola. 2003. 87p.

¹⁷ A Cáritas Brasileira faz parte da Rede Caritas Internationalis, rede da Igreja Católica de atuação social composta por 162 organizações presentes em 200 países e territórios, com sede em Roma (<http://www.caritas.org.br>)

Durante o encontro a COOPAMARE (Cooperativa dos Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis), a CRUMA (Cooperativa de Recicláveis Unidos pelo Meio Ambiente) e a COORPEL (Cooperativa de Reciclagem de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis) de São Paulo, junto com a ASMARE e a Federação dos Recicladores do Rio Grande do Sul e outras, apoiados pelo Fórum Nacional de Estudos sobre População de Rua, decidiram organizar o 1º Congresso Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis.

No Mato Grosso do Sul, em 2000, foi criado o I *Fórum Estadual Lixo & Cidadania*. O Fórum integrou representantes de ONGs, governo estadual e universidades.

O apoio das Universidades locais à ASMARE, em 2000, resultou na criação do Centro Cultural da ASMARE (Reciclo I). O espaço abriu as portas para diversas manifestações artísticas e deu oportunidade para jovens talentos exporem seus trabalhos. No Reciclo I, espaço com capacidade para 250 pessoas, foi criada também uma loja de produtos reciclados.

Os produtos vendidos no local são criados e produzidos nas oficinas, onde trabalham artistas e ex-moradores de rua (que se tornaram artistas do Espaço). Os produtos vendidos pela ASMARE passaram a ter valores comerciais maiores devido a uma inclusão de significados culturais a estes.

O 1º Congresso Nacional dos Catadores foi realizado no ano de 2001 em Brasília e reuniu mais de 1.700 catadores. No Congresso foi lançada a Carta de Brasília, o documento expressou as necessidades das pessoas que sobrevivem da coleta de recicláveis (MNCR, 2008).

Em 17 de maio de 2001 a ASMARE realizou o I *Forum Estadual Lixo & Cidadania* em Belo Horizonte. Em 2002 um grupo da ASMARE, apoiado por uma equipe técnica, discutiu a necessidade de criar um evento que reunisse os catadores e também a sociedade, surgiu então a ideia da realização do 1º Festival Lixo & Cidadania em Belo Horizonte.

Em 2003 foi realizado o 1º Congresso Latino-Americano de Catadores, em Caxias do Sul (RS). O Congresso, que reuniu catadores de diversos países, divulgou a Carta de Caxias, documento que difundiu a situação dos catadores da América Latina unificando a luta destes países. “No Congresso o MNCR assumiu publicamente o compromisso de lutar pela organização e pelo reconhecimento da Categoria no país” (MNCR, 2007, p. 6).

Entre as conquistas dos catadores se destaca a descrição do trabalho de catação na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) após orientações de representantes de Cooperativas esta categoria de trabalho foi oficializada por uma Portaria do Ministério do Trabalho em 2003.

Em 2005 foi realizado o 2º Congresso Latino-Americano de Catadores, em São Leopoldo (RS). No evento foi feito o lançamento do Edital de Seleção Pública de Propostas para Projetos de Tecnologias Sociais para Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis. Este projeto foi financiado pela Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS), pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

“Em 2006 foram destinados pelo BNDES R\$170.000.000 para a geração de 35.000 postos de trabalho para os catadores. Neste mesmo ano um decreto presidencial determinou que os recicláveis gerados nos órgãos federais deveriam ser destinados para as associações e cooperativas de catadores” (GRIMBERG, 2007, p. 5).

Em 2007 foi inaugurado o Reciclo II um novo espaço cultural e gastronômico da ASMARE. O espaço com capacidade para 200 pessoas com Restaurante e Café chamou a atenção pelo cardápio elaborado com o apoio da Faculdade Estácio de Sá em parceria com a rede de agricultura alternativa. O local conta com uma horta orgânica de ervas e temperos para abastecimento do restaurante. O restaurante destaca a importância do cultivo orgânico e da compostagem (ASMARE, 2009).

No III Congresso Latino-Americano de Catadores de Bogotá, em março de 2008, os delegados de 15 países latino-americanos (Argentina, Chile, Peru, Brasil, Bolívia, México, Porto Rico, Costa Rica, Guatemala, Equador, Paraguai, Venezuela, Nicarágua, Haiti e Colômbia) como exercício de pronunciamento das organizações de base dos recicladores/catadores proclamaram a necessidade da mobilização mundial quanto ao reconhecimento da profissão de catador e geração de estratégias para qualificação, certificação e reconhecimento da Rede Latino-Americana de Organizações Reciclador-Catador (RLOR).

Ao longo dos anos os catadores vêm tendo uma série de conquistas, mas de acordo com o coordenador do MNCR entre as conquistas dos catadores a maior foi a conquista interna, resultado de muita mobilização e união da categoria. Isso aconteceu quando o catador percebeu o outro catador não como concorrente, mas como companheiro e estes se unificaram em suas reivindicações (MNCR, 2007, p.6).

Entre as conquistas pessoais dos catadores da ASMARE se destacam:

- o recebimento de vale-transporte;
- o auxílio funeral e seguro de vida;
- o convênio com drogaria para compra de remédios;

- o pagamento semanal por produção;
- a divisão trimestral do lucro geral de todos os galpões de triagem da associação;
- a assembleia mensal para prestação de contas e debate sobre assuntos de interesse dos catadores;
- a vaga garantida aos filhos de associados entre 0 e 6 anos na UMEI (Creche);
- a inserção social e reconhecimento governamental.

2.2.5. A evolução do ambientalismo no Brasil: mudanças na legislação

Mudanças na percepção socioambiental quanto aos problemas de saúde pública motivaram a ratificação da Lei nº. 11.445, de 15 de Janeiro de 2007. Entre as várias determinações sanitárias contidas nesta lei se destaca a de que a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos devam ser realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Ao longo dos anos a evolução do ambientalismo no Brasil influenciou várias mudanças na legislação sobre os resíduos sólidos urbanos, no entanto, os problemas ambientais relacionados com a gestão dos resíduos continuam a ser alarmantes no país. Normas Jurídicas sobre os resíduos sólidos não são efetivadas por falta de sua regulamentação.

A Lei 5.318, de 1967, criou o Conselho Nacional de Saneamento (CONSANE) com a finalidade de planejar, coordenar e controlar a Política Nacional de Saneamento, de forma a possibilitar maior rentabilidade social aos investimentos federais e estaduais. Entretanto, este Conselho nunca funcionou, “os atributos de planejar e coordenar a Política Nacional de Saneamento couberam ao Ministério do Interior (MIInter) e ao Banco Nacional da Habitação (BNH). Este fato veio a se consolidar, em 1971, com a efetiva instituição do Plano Nacional de Saneamento” (SANTOS e PAULA, 1987, p. 354) e a criação do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS).

O Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) e o SFS instituíram a prática do planejamento global das ações de saneamento básico, abastecimento de água e esgotos sanitários. “A partir de 1980 o modelo do PLANASA começou a entrar em declínio, agravado pela crise financeira que atingiu o país na época” (MIOLA *et al.* 2007, p.5389).

No período de 1989 a 2002 houve a extinção do PLANASA e do Ministério do Interior. Nesta fase observou-se a ausência de regulamentação e a busca da promoção da privatização do setor de Saneamento (PLANSAB, 2008a, p.10).

A partir de 2003 houve o fortalecimento da gestão pública e a retomada dos investimentos visando à universalização dos serviços de saneamento com a aplicação de recursos provenientes de programas interministeriais. No período houve a criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA).

Até 2003, a organização das intervenções federais em saneamento estava dispersa em ações de 24 programas sob responsabilidade de 8 ministérios e de duas instituições financeiras da União.

O Ministério das Cidades criou, em 2003, um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) constituído de representantes dos diversos órgãos e instituições da administração federal que atuam na área de saneamento. O grupo estabeleceu mecanismos cooperativos de atuação, redefiniu competências entre os órgãos federais e unificou os programas de saneamento ambiental, no âmbito do PPA 2004-2007, de modo a inaugurar um processo unificador de trabalhos e de recursos (PLANSAB, 2008a, p.13-14).

O GTI reuniu as ações de saneamento do governo federal em torno de 5 programas comuns no âmbito do PPA 2004-2007. Cada programa foi coordenado por um Ministério: o “Programa de Saneamento Ambiental Urbano” pelo Ministério das Cidades; o “Programa de Resíduos Sólidos urbanos” pelo Ministério do Meio Ambiente; o “Programa de Drenagem Urbana” pelo Ministério da Integração Nacional; o “Programa de Saneamento Rural” pelo Ministério da Saúde; e o “Programa Conviver” pelo Ministério da Integração Nacional.

Em 2007 foi lançado o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) instituído pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Ministério da Fazenda e Casa Civil. O PAC possui 3 eixos de ação: Infraestrutura Social e Urbana (Saneamento, Habitação e Recursos hídricos), Infraestrutura Energética e Infraestrutura Logística. O PAC Saneamento estabeleceu novas medidas de estímulos e financiamentos de investimentos na área de saneamento (PLANSAB, 2008a, p.15).

A destinação de recursos para o manejo dos RSU se modificou, mas os problemas não foram totalmente solucionados. Na grande maioria das prefeituras brasileiras faltam recursos e tecnologias para investimentos em aterros sanitários licenciados por órgãos ambientais.

O fomento da reciclagem ainda é muito baixo em todas as regiões do país. Ainda há muito a se fazer no Brasil, para que bons exemplos sustentáveis possam ser mostrados.

As ações corretivas não acompanham a velocidade da degradação ambiental. A falta de mobilização social e a lentidão das decisões governamentais quanto ao estímulo de práticas sustentáveis transformam a questão ambiental preocupante.

Alguns municípios apresentam verdadeiras mazelas ambientais com relação ao gerenciamento do seu *lixo* urbano. Talvez a educação ambiental possa ajudar na reversão deste quadro, pois “com a cobrança e a pressão cada vez maior da sociedade, os municípios podem repriorizar seus investimentos em prol do meio ambiente, tendo um processo de atuação mais responsável” (GRIPPI, 2006, p.6).

O primeiro passo em direção à construção de uma proposta *Lixo Zero* se baseia no estabelecimento de uma legislação (ZWIA, 2008) que normatize as diretrizes sobre a questão.

Paralelamente ao estabelecimento desta normatização é necessária a mobilização da sociedade em torno do assunto, via campanhas ambientais e projetos de educação. Sem a mobilização da sociedade a Lei de *Lixo Zero* estará fadada a um insucesso semelhante ao de leis brasileiras, que caíram em uma relação de desuso, descumprimento, propina e corrupção.

A mobilização da sociedade, por via da educação ambiental, contra a degradação do ambiente é imprescindível, pois o conhecimento quanto aos efeitos negativos decorrentes das ingerências quanto às questões ambientais pode resultar na efetivação de atitudes preventivas.

“Cláudio Langone apontou que 80% dos municípios brasileiros não têm Conselho de Meio Ambiente; 93% não possuem fundos de Meio Ambiente e 85% não contam com legislação ambiental” (ISA, 2003, p.1). Portanto nestes municípios a primeira mobilização dos cidadãos seria pela criação e participação popular no Conselho Municipal de Meio Ambiente.

A comunidade deve estar envolvida e debater os termos de criação da lei que institui o Conselho. O texto da lei deve conter os objetivos, as competências, as atribuições e a composição do Conselho. Composição que deve ser paritária, ou seja, apresentar igualdade numérica de representantes do poder público e da sociedade civil organizada.

O Conselho tem a função de opinar e assessorar a Prefeitura, suas secretarias e o órgão ambiental municipal – nas questões relativas ao meio ambiente.

Nos assuntos de sua competência, o Conselho é também um fórum para se tomar decisões, tendo caráter deliberativo, consultivo e normativo. Ao conselho cabe propor e fiscalizar a política ambiental do município, contribuindo para o seu sucesso.

A mobilização da sociedade quanto ao assunto se torna necessária, pois só a sociedade organizada fará com que os conselhos venham a desempenhar o seu papel.

Além da *Ação Popular*, da *Ação Civil Pública* a participação popular nos *Conselhos Municipais de Meio Ambiente* constitui mais um instrumento legal para que o *ativismo socioambiental* se processe.

Se a vontade social é precursora de vontade política ambiental, há que se investir com criatividade no processo de tomada de consciência, mediante forte dramatização, atraindo a mídia, menos para reafirmar o que já foi exaustivamente denunciado e mais para destacar o insubstituível papel na formação da vontade social. Quanto mais for possível acelerar o processo de transformação comportamental com relação ao meio ambiente, menor será o lamento, quando vierem a ocorrer as catástrofes engatilhadas, por não terem sido evitadas a tempo (ZULAUF, 2000, p.100).

Se a população estiver consciente de que a poluição é uma ameaça direta a saúde pública, se a população possuir e conhecer os instrumentos legais disponíveis para que a proposta *Lixo Zero* e o *ativismo socioambiental* se expressem então a gestão dos resíduos sólidos urbanos provavelmente poderá se desenvolver de forma mais satisfatória.

Ao longo dos anos a evolução do ambientalismo no Brasil influenciou várias mudanças na legislação sobre os resíduos. Os artigos, os livros, os documentos, as Conferências e as mobilizações de comitês de cidadãos resultaram em mudanças na legislação ambiental.

A legislação ambiental brasileira conta com vários instrumentos legais (*Ação Popular*, *Ação Civil Pública*, *Conselhos Municipais de Meio Ambiente* e outros) para que o *ativismo socioambiental* se expresse.

O conceito de sustentabilidade urbana introduziu atitudes pró-ativas de se lidar com os resíduos. A melhor expressão dessa atitude é o movimento *Lixo Zero*.

A definição de recursos, as medidas de estímulo e o financiamento de investimentos em saneamento são imprescindíveis para o sucesso da Política Nacional de Saneamento.

Diretrizes claras para os municípios e fiscalização quanto aos recursos destinados à gestão dos resíduos precisam ser instituídas para que se efetive uma gestão satisfatória.

A grande proporção de material biodegradável existente nos RSU brasileiros requer modelos gerenciais específicos que visem esse material.

Os municípios não dependem só das diretrizes Federais e Estaduais para organizar a questão dos resíduos, a elaboração de uma legislação local também pode oferecer soluções para alguns aspectos do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

A evolução da gestão dos resíduos sólidos urbanos não ocorrerá a contento no país sem a mobilização da população.

O *engajamento* da população nos Conselhos Municipais de Meio Ambiente, no reconhecimento da atividade de catação e na efetivação de leis de *Lixo Zero* são imprescindíveis para que se alcancem sucessos na gestão dos resíduos.

2. 3. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: ligando o presente ao futuro.

Das cidades brasileiras 75% dispõem seus resíduos em lixões (PEREIRA e TOCCHETTO, 2006). Esta revisão procurou identificar possíveis futuros modelos gerenciais para controlar e resolver o problema da destinação final dos resíduos.

No caso específico do Estado de Minas Gerais foram apreciadas as exigências do Conselho Estadual de Meio Ambiente aos municípios em termos de sistemas de gestão e seus prazos de implantação. Foi feito um levantamento de dados secundários, sobre os atuais sistemas de coleta, seleção e destinação final, de modo a identificar alguns inconvenientes inerentes a estas atividades.

Nesta revisão foi traçado o panorama da atual legislação sobre os resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais e as atuais formas de administração dos resíduos no estado e no Brasil.

Os levantamentos bibliográficos identificaram os principais aspectos do gerenciamento dos resíduos responsáveis pela minimização da destinação de materiais aos aterros de modo a priorizar a reciclagem, a compostagem, a redução no número e no tamanho das estruturas de aterramento.

As considerações acerca das possibilidades técnicas e dos modelos gerenciais de reciclagem dos resíduos foram avaliadas e foram apresentadas sugestões a respeito de um modelo ideal de gestão dos resíduos sólidos urbanos que destaque a descentralização administrativa no processamento do material biodegradável e do material inerte.

A logística reversa mantida pela iniciativa privada foi apontada como a chave do sucesso de um modelo de gestão que promete desviar do aterro 82% dos resíduos produzidos no município.

2. 3. 1. Classificação dos resíduos no Brasil

Entende-se por *resíduo sólido* tudo o que é descartado durante o ciclo de vida dos produtos e dos serviços, os restos decorrentes das atividades humanas em geral, que se apresentam no estado sólido ou semi-sólido e os líquidos não passíveis de tratamento convencional (ALCANTRA., *apud* PEREIRA, 2004). Os resíduos podem ser classificados de acordo com a origem, o estado físico, as características físicas, a composição química, a patogenicidade, a toxidez e a periculosidade.

Quanto ao estado físico os resíduos podem ser divididos em:

- resíduos sólidos, comumente são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza;
- resíduos gasosos, resultam frequentemente das reações de fermentação aeróbia e anaeróbia. Nos aterros sanitários a fermentação anaeróbia ocorre dando origem ao gás carbônico e ao metano, que pode ser aproveitado na produção de biogás;
- resíduos líquidos, também chamados de lixiviados, têm elevada concentração de matéria orgânica, azoto e materiais tóxicos. Seu alto potencial de contaminação torna necessário o seu tratamento, de modo a impedir a sua infiltração no solo e a poluição das águas (LIMPA BRASIL, 2009).

De acordo com as características físicas os resíduos podem ser divididos em:

- resíduos secos, geralmente são materiais destinados a reutilização e reciclagem, entre eles os papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças e outros materiais;
- resíduos molhados, usualmente são materiais destinados a compostagem, entre eles os restos de comida, cascas e bagaços de frutas, verduras, ovos, legumes, alimentos estragados etc.

Quanto às características químicas os resíduos podem ser divididos em:

- resíduos inorgânicos, compreendem os materiais que não apresentam uma rápida decomposição bacteriana. Os resíduos inorgânicos são compostos por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais, isopor, lâmpadas, velas, parafina, espumas, cortiças, cerâmicas, porcelana entre outros materiais;
- resíduos orgânicos, abrangem os materiais que apresentam uma rápida decomposição bacteriana. Estes resíduos são chamados também de resíduos biodegradáveis, entre eles esta o pó de café, o chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas, verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim etc (AMBIENTE BRASIL, 2009).

De acordo com a norma NBR-10.004 da ABTN (2004) os resíduos podem ser divididos quanto à periculosidade em:

- resíduo classe I, resíduo perigoso, apresenta riscos à saúde pública ou efeitos nocivos ao ambiente, exigindo tratamento e disposição especial em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade;

- resíduo classe II, resíduo não perigoso, pode ser dividido em resíduo classe II-A e classe II-B. Estes materiais não se enquadram nas classificações do resíduo classe I.

Os resíduos classe II-A são resíduos não inertes que podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do *lixo* doméstico ou comum.

Os resíduos classe II-B são inertes e quando submetido aos testes de solubilização (segundo a ABNT NBR 10.007) não tem seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isso significa que água permanece potável quando em contato com o material. São resíduos com características semelhantes ao entulho.

Segundo a Resolução n.º 283/01 do CONAMA pode se dividir o resíduo hospitalar (resíduo do serviço de saúde) quanto à patogenicidade e periculosidade em:

- resíduo classe A, resíduo rico em infectantes que representam um grande risco à saúde pública e ao meio ambiente, devido à presença de agentes biológicos patogênicos, entre eles estão os meios de cultura microbiológicos, carcaças, vísceras, placentas, fetos, peças anatômicas, animais mortos, príons, microplasmas, toxinas, linhagens celulares etc;

- resíduo classe B, resíduo com substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública e ao ambiente devido as suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Entre os resíduos da classe B estão os produtos quimioterápicos ou outros produtos que possam causar mutagenicidade e genotoxicidade, como os medicamentos vencidos, interditados, alterados e impróprios para o consumo, os reagentes de laboratórios, os antimicrobianos, os hormônios sintéticos, os resíduos contendo metais pesados e os materiais por eles contaminados;

- resíduo classe C, resíduo que apresenta risco à saúde pública e ao ambiente devido às suas características de radioatividade. Enquadram-se neste grupo os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos;

- resíduo classe D, também chamado de resíduo comum, tem o mesmo potencial patogênico e tóxico que o do resíduo produzido nas residências. Se for promovida a separação deste resíduo na fonte geradora, os materiais orgânicos e recicláveis podem vir a ser reaproveitados;

Pode se incluir na classificação o resíduo classe E: resíduo que compreende os materiais perfurocortantes ou escarificantes tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, bisturis etc (ANVISA, 2007).

São considerados resíduos tóxicos as pilhas não-alcálinas, baterias, tintas e solventes, remédios vencidos, lâmpadas fluorescentes, inseticidas, embalagens de agrotóxicos e produtos químicos. As substâncias tóxicas não biodegradáveis estão presentes nos plásticos, produtos de limpeza, pesticidas, produtos eletroeletrônicos e nos elementos radioativos (urânio e outros metais atômicos) utilizados em usinas, armas nucleares e equipamentos médicos.

Os principais contaminantes que conferem periculosidade tóxica aos resíduos são a presença de organo-halogenados, cianetos, metais pesados (cádmio, níquel, mercúrio e chumbo), ácidos, óleos, PCB's (Policloreto de bifenila), fenóis e solventes.

Segundo a LIMPURB (2009) pode se dividir os resíduos quanto à origem em:

- resíduo domiciliar, material originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Este resíduo pode conter alguns materiais tóxicos;

- resíduo comercial, material originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes etc.

- resíduo dos serviços públicos, material originado dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, limpeza de feiras livres e podas de plantas. Este resíduo é constituído geralmente por restos de vegetais diversos e embalagens;

- resíduo hospitalar, material descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias e estabelecimentos congêneres, entre eles as seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, algodão, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, material fotográfico de raio X e outros. Em função de suas características, merece um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final;

- resíduo transfronteiriço, resíduo originado em portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários. Estes resíduos contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países;

- resíduo industrial, resíduo originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria e o da indústria alimentícia. O *lixo* industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias,

vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de *lixo* tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento;

- resíduo agrícola, resíduo proveniente das atividades agrícolas e pecuárias, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O *lixo* proveniente da atividade agropecuária geralmente é tóxico e necessita de tratamento especial;

- resíduo da construção civil, também chamado de entulho ou resíduo inerte, provém de obras, demolições e escavações do solo. O RCC não se degrada ou se decompõe facilmente quando dispostos no solo. O entulho geralmente é um material passível de reciclagem.

Pode se incluir na classificação o resíduo radioativo: resíduo proveniente da atividade nuclear (resíduos de atividades com césio, tório, cobalto etc) que deve ser manuseado apenas por técnicos que utilizem métodos e equipamentos adequados (AMBIENTE BRASIL, 2009).

2.3.2. O destino dos resíduos no Brasil

As formas mais usuais de destinação dos resíduos urbanos constituem-se em:

- aterros controlados, formas de disposição dos resíduos no solo por meio de confinamento em camadas cobertas com material inerte (terra), sem a captação e o tratamento do chorume, a drenagem e a dispersão do biogás. “Quando a área de superfície de disposição não é impermeabilizada ocorre o comprometimento da qualidade das águas subterrâneas, pois neste processo não se deixa de produzir *chorume* e gases poluidores” (RODRIGUES, 1998, p.163).

- aterros especiais (Aterros Classe I), estruturas destinadas a disposição de resíduos perigosos sob o ponto de vista da saúde pública. A construção destes aterros obedece a rigorosos procedimentos nacionais e internacionais de segurança, que visam garantir a proteção ao meio ambiente, adotando técnicas de confinamento com geomembranas, drenagem, tratamento de efluentes e monitoramento do lençol freático;

- aterros sanitários (Aterros Classe II-A), destinados ao depósito de resíduos comuns, estas estruturas de disposição final dos resíduos utilizam técnicas de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos, com vistas à efetiva proteção ao meio ambiente e à saúde pública. Os critérios de engenharia compreendem, no mínimo, a impermeabilização do solo, o sistema de drenagem superficial, o sistema de drenagem, remoção e tratamento do líquido percolado, o sistema de drenagem de gases, incluindo a chaminé para a sua dispersão, e a cobertura diária dos resíduos depositados (ABRELPE, 2007).

- aterros de inertes (Aterro Classe II-B), formas de aterro que dispensam a impermeabilização do solo (devido à natureza inerte do resíduo disposto), podem possuir sistemas de drenagem de águas pluviais e monitoramento geotécnico do maciço de resíduos. Uma alternativa pode ser a de reutilizar o resíduo invés de aterr-lo, o entulho moído pode ser utilizado como material de construção. “O processo exige a implantação prévia da coleta seletiva e a aquisição da usina de processamento de entulhos” (RODRIGUES, 1998, p.163);

- “lixão, método mais primitivo de destinação de resíduos sólidos que consiste na disposição de forma não controlada dos resíduos a céu aberto, sem considerar: a área em que está sendo feita a descarga, a percolação do chorume, a emissão de gases para a atmosfera e a proliferação de vetores de doenças” (ORLANDO-JR et al., 2005, p. 3880).

Nas cidades onde pode se contar com coletas regulares de resíduos domiciliares esbarra-se em outro problema: a falta de aterros sanitários. Uma saída encontrada por alguns municípios para evitar a disposição dos resíduos em lixões foi a criação do Consórcio Intermunicipal de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CITRESU). Na região Celeiro do Rio Grande do Sul, 10 municípios se organizaram com a finalidade de dar uma destinação adequada aos RSU. “O que motivou os municípios a darem origem ao Consórcio foi à possibilidade de convênio com o Ministério da Saúde e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, para viabilizar o financiamento do aterro sanitário e da central de triagem, resolvendo assim problemas que as prefeituras tinham em comum” (CITRESU, 2001, p.1).

“Os aterros sanitários minimizam alguns problemas ambientais, mas o uso destes como eternos receptores de resíduos que crescem sem parar em tamanho e número geram outros problemas ambientais, como a perda de terreno útil” (FEHR et al., 2005, p.46). “Se o resíduo é continuamente jogado no aterro, este se enche tornando necessário à construção de outro, logo em seguida de mais outro, até que a cidade tenha em seu entorno um cinturão de aterros em vez de áreas verdes” (FEHR, 2006, p.1).

A grande quantidade de material depositado em aterros sanitários produz outro problema ambiental, quando os resíduos entram em decomposição produzem gases prejudiciais à atmosfera. “A solução mais simples seria o aproveitamento do gás produzido nos depósitos de lixo” (BASTO-OLIVEIRA, 2002, p.2).

As áreas para a disposição dos resíduos são cada vez mais escassas e distantes, “os aterros sanitários vêm sendo considerados uma alternativa dispendiosa pelo alto custo de implantação, operação e manutenção” (BARCIOTTE e BADUE, 1999, p.191). Todos os tipos de aterros possuem tempo de vida limitado e custos de manutenção (GREENPEACE, 2006).

O processo de separação do resíduo é feito com o intuito de minimizar a quantidade de resíduos enviada aos aterros otimizando o seu tempo de uso.

O Fundo Nacional do Meio Ambiente libera recursos para a implantação de aterros sanitários em todo o Brasil, com a condição de que os municípios elaborem planos de ação que criem mecanismos de melhoria para todas as questões relacionadas aos resíduos. Muitos municípios não conseguem elaborar tais planos e perdem a oportunidade de usar esta verba.

Nos municípios em que os planos são elaborados e as verbas são recebidas ocorre outro problema. Quando os aterros sanitários são implantados, muitos não conseguem sustentar os investimentos para mantê-los. “Sem a manutenção os aterros logo acabam se transformando em lixões e os investimentos federais aplicados em sua implantação vão literalmente para o lixo” (VÉRTICE, 2003a, p.6). A cidade mineira de Paracatu é um exemplo de como um aterro sanitário sem a devida manutenção pode se transformar em um lixão (ver PRADO-FILHO e SOBREIRA, 2007, p.60).

2. 3. 3. Disposição final do resíduo sólido urbano no Brasil e em Minas Gerais

Aproximadamente 20% das comunidades brasileiras ainda não têm coletas de *lixo* (RIPSA, 2006, p.1). “Milhões de toneladas de resíduos sólidos são lançados em rios, terrenos baldios e valas, poluindo o ar e a água” (FENDT, 2000, p.2), “além de provocar danos à saúde humana, pela geração de gases e proliferação de vetores transmissores de doenças” (VÉRTICE, 2003b, p.7).

“No Brasil 75% das cidades dispõem seus Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em lixões, em vez de aterros” (PEREIRA e TOCCHETTO, 2006, p.1). Em Minas Gerais o modo de disposição dos resíduos começou a mudar com a Lei Estadual n.º. 12.040, de 28 de dezembro de 1995, conhecida também como Lei Robin Hood. A Lei estabeleceu o critério de distribuição do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) aos municípios.

A Lei objetivou reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios; incentivando a aplicação de recursos em áreas de prioridade social. Em 27 de dezembro de 2000, a Lei foi alterada pela Lei n.º. 13.803.

Com a Lei a divisão de todo ICMS arrecadado pelo Estado passou a ser feita da seguinte forma: 75% do montante foi destinado para a União e os outros 25% distribuídos entre os municípios. Dentre os critérios estabelecidos pela Lei para a distribuição dos recursos, está o critério Meio Ambiente que fica com a quantia de 1% dos 25% (FEAM, 2007).

O critério Meio Ambiente, definido na Lei no art.1 inciso VIII, está dividido em dois subcritérios, Índice de Saneamento Ambiental (ISA) e Índice de Conservação (IC). De acordo com este critério 0,5% do recurso será distribuído aos municípios que possuam sistema de coleta e disposição final dos resíduos ou sistema de tratamento do esgoto. Os 0,5% restante será distribuído com base no Índice de Conservação do Município referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas. As disposições do inciso VIII resultaram na origem do ICMS Ecológico. O ICMS Ecológico é um instrumento que beneficia os municípios que priorizam saneamento e preservação ambiental

A Lei determina que uma fatia maior dos recursos arrecadados com o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços deva ser repassada a municípios que implantem sistemas de tratamento de esgotos ou que possuam coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos ou tenham Unidades de Conservação Ambiental. O recurso disponibilizado pelo ICMS Ecológico pode ser utilizado pelos diversos setores das prefeituras.

Os recursos liberados pelo ICMS Ecológico viabilizaram o funcionamento de aterros sanitários nas cidades mineiras iniciando um quadro de mudanças quanto à disposição final dos resíduos nestes municípios. A cidade mineira de Araxá é uma das que pode utilizar os recursos recebidos do ICMS Ecológico em ações de saneamento ambiental (VICENTE, 2009, p. 89), como o manejo dos resíduos e operações do aterro.

O município para receber o ICMS Ecológico necessita satisfazer à pelo menos um dos seguintes requisitos:

- possuir sistema de tratamento ou disposição final de resíduos sólidos urbanos, que atenda ao menos 70% da população urbana do município, com operação licenciada pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM);

- possuir sistema de tratamento de esgoto sanitário que atenda ao menos 50% da população urbana do município, com operação licenciada pelo COPAM.

“Em 2003, das 52 cidades mineiras que deveriam implantar aterros sanitários, por possuírem mais de 50.000 habitantes, só cinco cumpriram a determinação legal, nas outras 47 os lixões permaneceram” (VÉRTICE, 2003b, p.7).

“Os lixões atraem ratos, baratas e outras pragas” (VÉRTICE, 2003b, p.7), “trazem diversos comprometimentos à saúde da população” (RODRIGUES, 1998, p.162), “além de causar o mau cheiro, a contaminação do ambiente e a inevitável destruição da paisagem urbana” (PEREIRA e TOCCHETTO, 2006, p.1).

“No Brasil, 60% dos gastos com internações hospitalares são de pacientes com doenças causadas por más condições sanitárias” (ROCHA, 2001). Esta constatação motivou a criação de uma série de Deliberações Normativas (DN) por parte do governo mineiro, entre elas a DN nº. 52, de 14 de dezembro de 2001, que exigiu a destinação final adequada dos resíduos, sendo que os municípios foram convocados a implementar um sistema adequado de disposição final dos resíduos sólidos.

No Brasil as constantes epidemias estimularam a criação do *sistema de limpeza pública* na cidade de São Paulo, em 1869, com a contratação de uma empresa para a realização da coleta domiciliar (CALDERONI, 2003, p. 97). Onze anos depois o imperador D. Pedro II criou oficialmente o *serviço de limpeza urbana* da cidade do Rio de Janeiro (RESOL, 2005).

Do império aos dias atuais a legislação brasileira sobre os RSU evoluiu no sentido de assegurar melhorias sanitárias. A Constituição Federal de 1988, nos incisos VI e IX do art.23, estabeleceu que fosse de competência da união, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição, bem como promover programas de saneamento básico (BRASIL, 2001, p.22).

A Constituição Federal também assegura nos incisos VI e IX do art.30, a competência do município em legislar sobre assuntos de interesse local, especificando ainda seu papel na organização e prestação desses serviços.

“Os serviços de limpeza pública vêm sendo prestados pelas administrações locais, seja na execução deles, seja em sua fiscalização. Na maioria dos municípios esses serviços compreendem a coleta domiciliar do *lixo*, seu transporte e destino final” (BAHIA e GARCIA, 1997, p. 7).

O argumento legal, de que os municípios não são obrigados a aguardar diretrizes federais e estaduais, para legislar sobre os resíduos permite a construção de uma normatização local da proposta *Lixo Zero* nas diversas cidades brasileiras.

Como os municípios têm autonomia para legislar sobre os interesses locais, os *serviços de limpeza pública* no Brasil se desenvolvem nas cidades de formas diversas, mas na maioria das situações de modo insatisfatório. Isso motivou o governo de Minas Gerais a elaborar, em 2001, a Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) de nº. 52, que exigiu o Licenciamento Ambiental de sistemas adequados de destinação final dos RSU de municípios com população urbana superior a 50.000 habitantes,

com prazo máximo de 2 anos para obtenção de Licença Prévia e de 3 anos para Licença de Instalação (COPAM, 2001).

Os prazos previstos foram alterados respectivamente na Deliberação Normativa do COPAM de nº. 67 de 2003 (COPAM, 2003) e na Deliberação Normativa do COPAM de nº. 75 de 2004.

A organização da gestão dos RSU teve caráter emergencial. A Deliberação Normativa do COPAM de nº. 81 de 2005 estabeleceu que os municípios com população urbana superior a 50.000 deveriam formalizar a licença de operação de seus aterros até setembro de 2006 e os municípios entre 30.000 e 50.000 habitantes teriam até abril de 2007 para formalizar o processo de licença de operação dos aterros sanitários (COPAM, 2005).

2.3.4. A coleta dos resíduos no Brasil

A coleta dos resíduos é o segmento que mais se desenvolveu dentro do sistema de limpeza urbana e o que apresenta maior abrangência de atendimento à população, ao mesmo tempo é a atividade do sistema que demanda maior percentual de recursos por parte da municipalidade.

Esse fato se deve a pressões exercidas pela população para que a coleta seja executada com regularidade, evitando assim o incomodo da convivência com o *lixo* nas ruas. Quando a administração municipal não tem meios de oferecer o serviço a toda população, prioriza os setores comerciais, as unidades de saúde e o atendimento à população de renda mais alta. A cobertura destes serviços raramente alcança todas as áreas carentes (RESOL, 2005).

Os custos com a limpeza pública variam entre 10% a 20% do orçamento municipal, conforme os equipamentos empregados na coleta domiciliar, o método de tratamento e da disposição final do resíduo.

“Uma redução na geração dos resíduos sem duvida alguma traria uma economia de esforços na operacionalização do sistema de limpeza, sendo que menores quantidades de resíduos gerados implicariam em uma estrutura de coleta menor, assim como na redução de custos de disposição final” (BAHIA e GARCIA, 1997, p. 8). A redução na geração de resíduos implica também em menores lucros das concessionárias e conseqüentemente em mais *lôbi* contra a reciclagem e compostagem.

“O sistema de coletas mistas e o processo de compactação dos resíduos no transporte não visam à redução do *lixo*, prejudicando ostensivamente a qualidade dos componentes

potencialmente recicláveis, portanto, não priorizam o seu desvio dos aterros” (FEHR e CALÇADO, 2000, p.24).

A questão da reciclagem se torna mais complexa quando se trata dos resíduos do sistema de saúde. Só nos últimos anos iniciou-se uma discussão mais consistente do problema.

Algumas prefeituras implantaram sistemas específicos para a coleta destes resíduos, sem, entretanto, atacar o ponto mais delicado da questão: a manipulação correta dos resíduos dentro das unidades de tratamento de saúde, de forma a separar os materiais com real potencial de contaminação daqueles que podem ser considerado como *lixo* comum.

Os técnicos do setor sanitário ainda não possuem um consenso sobre a forma adequada de destinação final e muitos municípios continuam com a prática de dispor os resíduos em lixões. “Os catadores disputam a obtenção de materiais nos lixões, tendo em vista o percentual atrativo dos resíduos recicláveis” (RESOL, 2005, p.2) e ignoram o perigo de contraírem doenças.

Apesar da tendência crescente de que os resíduos se transformem em mercadorias no comércio de recicláveis, o *lixo* tem sido encarado por alguns governos municipais apenas como um item de despesas. Já para as empresas contratadas para o transporte e disposição, o lixo é uma fonte de lucro. “Em geral, ganham por tonelada de *lixo* coletado, o que significa que quanto mais *lixo* melhor” (RODRIGUES, 1998, p.139). Portanto a desinformação da população quanto aos meios de redução da geração dos resíduos pode atender aos interesses de grupos isolados.

Alguns processos de tratamento do *lixo*, como unidades de compostagem/reciclagem, utilizam tecnologia simplificada, com segregação manual de recicláveis em correias transportadoras e compostagem em leiras a céu aberto, com posterior peneiramento. Muitas unidades instaladas estão paralisadas e sucateadas, pelas dificuldades dos municípios em mantê-las (RESOL, 2005, p.2).

Muitas unidades de reciclagem e compostagem, também chamadas de usinas de triagem e compostagem, estão paradas por decisões judiciais, pois o modelo de processamento delas foi considerado inoperante (AMBIENTE BRASIL, 2004; SOUSA et al., 2004, p. 5239).

O 2º artigo da Deliberação Normativa do COPAM de nº. 52 de 2001, proíbe a permanência de pessoas no local de disposição final de *lixo* para fins de catação, cabe ao

município criar alternativas técnicas e sanitárias ambientalmente adequadas para a realização das atividades de triagem de recicláveis, propiciando a manutenção da renda das pessoas que sobrevivem dessa atividade (FEAM, 2005, p.2).

A Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB) fez um projeto que propôs como alternativa a construção de unidades de reciclagem (usinas de *lixo*) para organizar a atividade dos catadores de lixo. “A construção de usinas para o recebimento dos resíduos na entrada dos aterros faz com que os catadores passem a coletar os materiais de interesse econômico nas esteiras mecanizadas, sem entrar no aterro para remexer o lixo” (SANEAMENTO AMBIENTAL, 1993 a, p.5), mas esta proposta não foi bem aceita, pois isso não acaba com as condições insalubres de trabalho dos catadores.

Nas usinas de reciclagem e compostagem se faz necessária à separação do material seco (recicláveis) e úmido (putrescível) proveniente da coleta mista. Algumas usinas de reciclagem foram fechadas devido à insalubridade das condições de trabalho em que se encontravam os seus empregados (AMBIENTE BRASIL, 2004).

A tarefa de separação dos resíduos após o processo de coleta mista e compactação no transporte é realmente difícil de ser realizada. Outro problema na gestão dos RSU é o de que o reciclável separado nas esteiras muitas vezes não é vendável. “As empresas compradoras de materiais recicláveis têm preferência pela compra de material limpo e em bom estado” (CEMPRE, 2000, p.3). Esta é uma das principais razões da obsolescência dessas usinas.

A coleta seletiva e os postos de entregas voluntárias de recicláveis “(PEVs) são alternativas para fugir de problemas causados pela coleta mista e compactação do *lixo*, mas os programas só funcionam com a participação e envolvimento da população, que é responsável pela geração e separação correta dos resíduos” (CARDOSO, 2001, p. 1; RODRIGUES, 1998, p.172-179).

O envolvimento da população precisa ser conquistado, não aparece por encanto, é por meio de campanhas educativas que a maioria da população adere à coleta seletiva.

2. 3. 5. A separação dos resíduos no Brasil e as possibilidades de seu reaproveitamento

A coleta seletiva consiste em recolher o resíduo previamente segregado na fonte (residências, escritórios) segundo a sua classificação em material seco e úmido. Quanto maior o cuidado com a separação do *lixo* na sua fonte de geração, maior será à margem de resíduo

potencialmente reciclável. “A coleta seletiva geralmente funciona integrada a centros de triagem” (BAHIA e GARCIA, 1997, p. 35).

“A tradicional coleta seletiva no Brasil em condições ideais pode desviar até 15% dos resíduos destinados aos aterros” (FEHR et al., 2005, p.46), mas na prática os valores são bem inferiores. Geralmente o equivalente a 3% do resíduo doméstico é recolhido diariamente por este tipo de coleta.

As receitas geradas pela venda dos recicláveis são capazes de abater apenas parte dos custos totais com o programa de coleta seletiva. “Uma possível solução pode ser a de ampliar mais o programa, reduzir ao mínimo os custos de operação e aumentar as receitas através da otimização do sistema de triagem e melhoria na qualidade do material selecionado” (SANEAMENTO AMBIENTAL, 1993 b, p. 7).

“Os Centros de Triagem são locais para onde o *lixo* reciclável (vidro, lata, papel e plástico) vai para uma segunda separação e classificação” (RODRIGUES, 1998, p.171). Essa etapa antecede a venda dos produtos para as indústrias recicladoras. Os centros de triagem diferenciam-se das usinas de triagem e compostagem por serem instalações que já recebem o resíduo reciclável previamente separado (BAHIA e GARCIA, 1997, p. 35) e promovem a comercialização dos materiais (RODRIGUES, 1998, p.171).

“A coleta seletiva pode ser realizada em dias alternados, com os mesmos caminhões utilizados para a coleta do *lixo* comum, minimizando assim custos e pessoal” (BARCIOTTE e BADUE, 1999, p.196). “A instalação dos contêineres, dos PEVs pode ser feita em parceria com a iniciativa privada, em troca do direito de publicidade da empresa nos contêineres” (RODRIGUES, 1998, p.183).

Existem técnicas para reciclar quase todos os tipos de materiais, como embalagens Tetra Pak, garrafas PET, vidros coloridos, vidros brancos, pneus, carpetes, CDs e outros (SANEAMENTO AMBIENTAL, 1993; BAHIA e GARCIA, 1997; RODRIGUES, 1998; CEMPRE, 2000), porém a comercialização do material coletado pode ser mais complicada quando este não é absorvido por alguma indústria local. “O custo do frete acaba por dificultar o transporte e a venda” (ARAÚJO, 2005, p.1).

“O mercado de reciclados ainda não conta com políticas de incentivo ou tratamentos tributários diferenciados” (CEMPRE, 2000, p.3). “As indústrias locais necessitam de investimentos em equipamentos para se tornarem capazes de absorver todo o reciclável que é

produzido, os investimentos são altos e estas indústrias estão sujeitas a riscos de mercado” (ARAÚJO, 2005, p.1).

As indústrias de reciclagem sobrevivem sem os incentivos tributários, mas com o apoio governamental o mercado de recicláveis teria uma aceleração em seu desenvolvimento.

Mesmo sem uma contribuição legal decisiva, a reciclagem avança no Brasil, o setor de latas de alumínio abriu mais de 100.000 postos de trabalho e nos colocou como líderes mundiais em reaproveitamento (GABEIRA, 2003, p. 278).

Este resultado com certeza não é fruto da eficiência das campanhas educativas ou do alto grau de consciência ambiental da população, mas sim da busca de rendimentos por parte da população carente.

Algumas dificuldades ainda não foram superadas. Se paga o imposto industrial quando se produz um produto; e quando se recicla para transformá-lo em outro, por exemplo, se paga, de novo, o mesmo imposto. “Com uma boa vontade do Governo e do Congresso esse problema já teria sido superado” (GABEIRA, 2003, p.278).

Algumas prefeituras municipais inteligentemente envolveram em seus programas de gestão de RSU a participação de catadores, no recolhimento de materiais recicláveis com seus carrinhos nas ruas ou na triagem do material coletado (BARCIOTTE e BADUE, 1999, p.196) gerando empregos e diminuindo os custos com o sistema de limpeza pública.

Os fatos relatados anteriormente comprovam que a reciclagem é indiscutivelmente importante, mas o desvio dos resíduos secos é insuficiente para reduzir drasticamente a quantidade de resíduos destinados aos aterros no país.

No Brasil os resíduos domiciliares apresentam uma grande quantidade de material úmido, sendo que aproximadamente 65% dos resíduos são putrescíveis. “Na Alemanha aproximadamente 67% dos resíduos domiciliares é de material inerte” (FEHR, 2002, p.320). Portanto os problemas de gestão dos RSU no Brasil não terão soluções se adotados programas semelhantes aos alemães (FENDT, 2000, p.2).

Os programas de redução dos RSU destinados aos aterros precisam dar especial atenção ao material orgânico (material úmido), “a redução do material pode ser viabilizada por sua utilização em processos de compostagem” (FEHR et al., 2005, p.47).

“Na compostagem o material orgânico em condições adequadas sofre um processo de biodegradação resultando em um composto que pode enriquecer o solo para o plantio” (BAHIA e GARCIA, 1997, p. 10).

O processo de compostagem que ocorre na presença de ar pode ser dividido em duas fases:

- a fase de bioestabilização que dura cerca de 45 dias em sistemas de compostagem acelerada (que utilizam biodigestores) e 60 dias nos sistemas naturais (realizado ao ar livre);
- a fase de maturação dura aproximadamente 30 dias. Nesta fase ocorre a mineralização da matéria orgânica. O composto pode ser aplicado no solo após esta fase ou na fase de bioestabilização, sem prejuízo da maturação nem do plantio (IBAM, 2005).

“O processo de compostagem só é possível com a separação correta do material orgânico” (RODRIGUES, 1998, p.163). Há muita confusão em relação ao que é material úmido (destinado a compostagem) e rejeitos.

Nas grandes capitais como Belo Horizonte, Curitiba, Florianópolis, Salvador e São Paulo a coleta seletiva é uma realidade cotidiana, a maioria da população tem acesso às coletas, entretanto, a consciência ambiental da população não tem crescido na mesma intensidade que a oferta deste serviço. “Aproximadamente 23% das pessoas desconhecem o destino do *lixo* após a coleta e apenas 27% tem conhecimento sobre os tipos de *lixo* que podem se decompor naturalmente” (MARKET ANALYSIS BRASIL, 2006, p.1).

A separação correta do material e a integração de Unidades de Triagem e Unidades de Compostagem com as atividades do Sistema de Limpeza Urbana (SLU) podem gerar receitas diretas e indiretas para o município. Um enorme aproveitamento de resíduos orgânicos coletados pelo SLU pode ser feito pela segregação dos resíduos, seguida de sua destinação ao processo de compostagem, ao invés do seu aterramento. O adubo orgânico produzido em processos de compostagem pode ser comercializado juntamente com o material reciclável (BATISTA e LAIGNIER, 2006, p.1-5).

Na busca de soluções para as questões da gestão de RSU a participação da população tem um papel vital. No Brasil soluções simples e peculiares estão gerando mais resultados que o uso de processos e tecnologias complexas.

2. 3. 6. Programa Minas Joga Limpo e Programa Brasil Joga Limpo

Um programa de saneamento ambiental, denominado *Minas Joga Limpo*, foi criado em 1997 com o objetivo de *sanear* os sistemas de tratamento de lixo e esgoto dos municípios mineiros com uma população próxima a 20.000 habitantes (BARROS e SILVA, 2006, p. 5). Segundo dados do IBGE (1997) 81,3% do total de municípios do estado.

O programa, em 1998, avaliou a composição gravimétrica dos resíduos em Minas, ou seja, caracterizou o material produzido e os respectivos balanços de massa e a destinação dos resíduos de 300 municípios mineiros.

O programa previa ações voltadas ao tratamento adequado dos resíduos, do esgoto doméstico e a recuperação de mananciais de água para o abastecimento público. Os municípios para participarem do Programa teriam que viabilizar um terreno destinado à disposição final dos resíduos. Dos 684 municípios inscritos, 300 foram contemplados com o projeto de Usinas de Triagem/Compostagem, dos quais 56 foram arquivados. Dentre os municípios que receberam os projetos, a maioria nem iniciou ou não concluiu a obra.

O Estado decidiu paralisar o Programa em 1999. “Não se sabe quantas usinas implementadas pelo programa permaneceram em funcionamento no estado” (BARROS e SILVA, 2006, p. 5). O insucesso do programa se deve às ingerências administrativas quanto ao repasse de recursos aos municípios e a inadequada implementação das UTCs em municípios com mais de 20.000 habitantes (SOUSA et al., 2004; AMBIENTE BRASIL, 2004).

O programa do governo federal *Brasil Joga Limpo* foi criado em 2000 com o objetivo de viabilizar projetos no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente, conforme critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA). O programa liberou cerca de R\$ 5.400.000,00 no fomento a projetos de gerenciamento e disposição adequada de resíduos sólidos urbanos (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2008).

O programa foi criado para reduzir a geração de resíduo, aumentar a taxa de coleta e de disposição final adequadas, incentivar a reciclagem, o reaproveitamento e o tratamento de resíduos de modo a garantir aos materiais uma destinação ambientalmente apropriada.

O programa operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), repassava fundos aos proponentes (municípios, concessionárias estaduais e municipais), de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas. O depósito dos recursos feito em uma conta especificamente aberta na agência da CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF) movimentava exclusivamente os valores relativos à execução do objeto do contrato assinado.

As operações selecionadas pelo FNMA, gestor do programa, tinham como parâmetro para habilitação dos proponentes os editais divulgados pelo fundo. O FNMA oficializava a seleção à CEF, objetivando a elaboração das análises para efetivação dos contratos de repasse.

O proponente selecionado encaminhava à CEF a documentação técnica, social e jurídica necessária à análise da proposta. Após verificada a viabilidade da proposta e

comprovada a situação de adimplência do proponente, segundo as exigências da legislação vigente, era formalizado o contrato de repasse de recursos entre a CEF e o município proponente (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2008). O programa fomentava as ações de:

- elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos;
- elaboração do Projeto Executivo para previsão de investimentos com a implantação;
- implantação do aterro sanitário;
- implantação de unidades de tratamento;
- implantação de unidades de obras de destino final;
- implantação de coleta seletiva;
- recuperação de lixões

O programa *Brasil Joga Limpo* e o Fórum Nacional Lixo & Cidadania trabalharam de modo articulado com o Ministério Público na erradicação dos lixões. Este foi um aspecto diferencial do programa. O Ministério Público passou a exigir das municipalidades a assinatura de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) e a fiscalizar o cumprimento destes. A eficiência do marketing conjunto desses programas cobriu quase todo o território nacional e enfatizou a importância da participação popular no processo de gestão dos resíduos.

O programa *Brasil Joga Limpo* buscou introduzir o planejamento nas ações de gestão dos resíduos, além de cobrir o vazio institucional existente para suprir a demanda dos municípios, com população entre 20.000 e 100.000 habitantes, quanto à atuação governamental na área dos RSU.

O programa *Brasil Joga Limpo* foi substituído no Plano Plurianual 2004-2007 pelo Programa de Resíduos Sólidos Urbanos. O programa de RSU integrante do *Plano Brasil de Todos* constitui-se em um programa interministerial que unificou e substituiu os antigos programas: Brasil Joga Limpo do Ministério do Meio Ambiente; Resíduos Sólidos Urbanos do Ministério das Cidades; e Saneamento Básico-Ação, Resíduos Sólidos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

2.3.7. Programa Minas sem Lixões

Para apoiar a DN52/2001 do COPAM, em 2003, foi instituído o programa *Minas sem Lixões*. Este programa foi criado, pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), para

auxiliar os municípios na eliminação dos lixões e na adequação da gestão os RSU, de acordo com os critérios definidos pelo COPAM.

O Programa ganhou força em 2008 quando a Deliberação Normativa do COPAM de nº. 118, de 27 de junho de 2008, determinou que todos os municípios mineiros independentemente do seu porte que possuíssem depósito de lixo a céu aberto estariam descumprindo com a legislação ambiental. A DN 118/2008, no art. 3, contemplou as seguintes medidas para dar fim aos lixões:

- proibiu a disposição: em áreas a menos de 300m de corpos d'água; a menos de 500m de núcleos populacionais; a menos de 100m de rodovias e estradas; em áreas erodidas e com voçorocas; em Áreas de Preservação Permanente (APP); em áreas com solo de baixa permeabilidade ou sujeitas a inundações e em áreas com implantação de sistema de drenagem pluvial;

- determinou ações de recobrimento dos resíduos com terra conforme a seguinte frequência: municípios com população urbana inferior a 5.000 habitantes em no mínimo uma vez por semana; municípios com população urbana entre 5.000 e 10.000 habitantes em no mínimo duas vezes por semana; municípios com população urbana entre 10.000 e 30.000 habitantes em no mínimo três vezes por semana; municípios com população urbana acima de 30.000 habitantes, recobrimento diário e contínua manutenção das condições de acesso à área do depósito de resíduos;

- determinou o isolamento da área do depósito de *lixo* com cercas e arbustos, portões de entrada, placas de identificação e proibição de permanência de forma a impedir o acesso de pessoas *estranhas* e animais;

- proibiu a permanência de pessoas no local para fins de catação de materiais recicláveis. Recomendou às prefeituras municipais que criassem alternativas adequadas sob os aspectos técnicos, sanitários e ambientais para a realização das atividades de triagem de materiais, de modo a propiciar a manutenção de renda das pessoas que dependem dessa atividade, pela implementação de programas de coleta seletiva em parceria com os catadores;

- proibiu: a disposição de pneumáticos e baterias no depósito de resíduos sólidos urbanos e a incineração de materiais nestes depósitos.

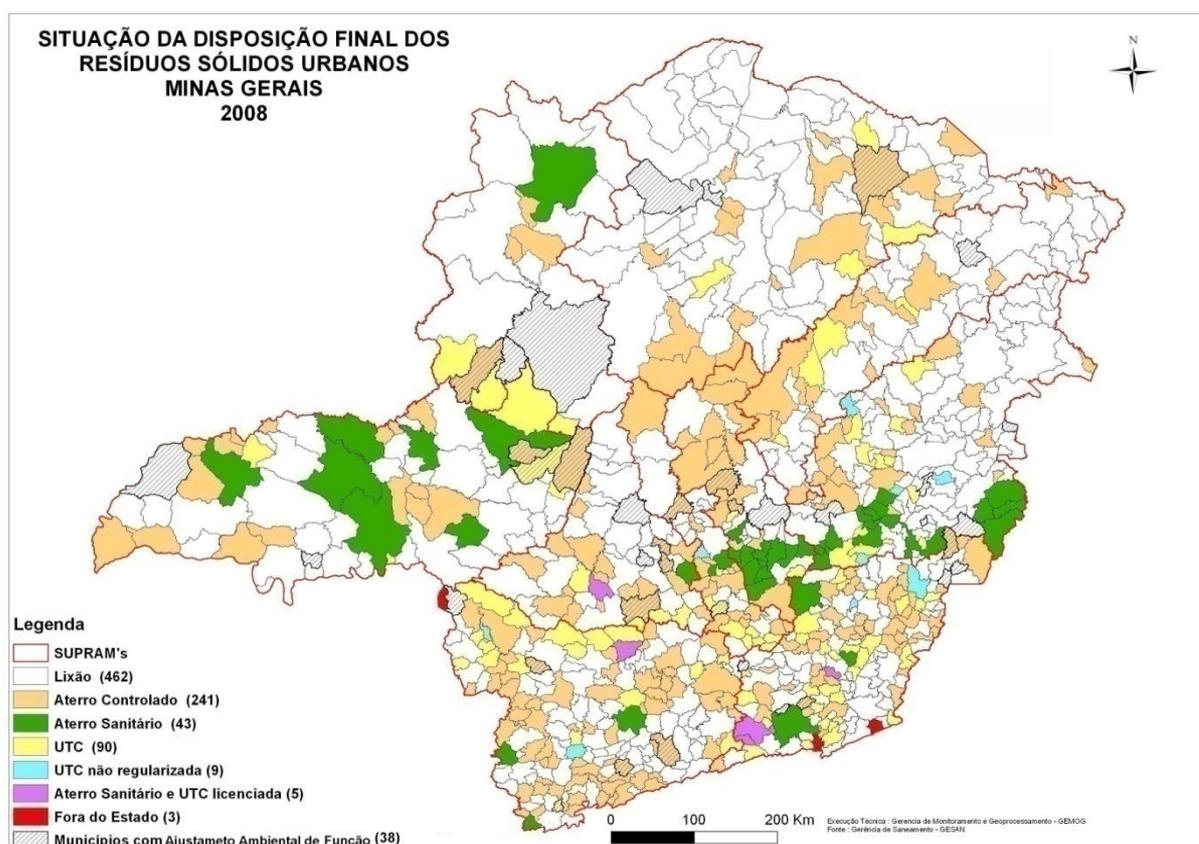
Essas medidas de aterramento controlado não são passíveis de licenciamento ambiental. As condições de operação dos aterros controlados devem ser supervisionadas por um responsável técnico com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

cadastrada na FEAM. As prefeituras municipais devem encaminhar à FEAM relatórios técnicos anuais da evolução da disposição final dos resíduos.

A FEAM e as Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMS) realizam anualmente fiscalizações em todo o Estado. Diante da constatação do descumprimento das determinações do COPAM, o município é passível de autuação e multa (FEAM, 2008).

A DN 118/2008 impulsionou a criação de aterros controlados. A FEAM afirma que de 2001 a 2008 o número de lixões foi reduzido em aproximadamente 46%. No estado 462 municípios depositavam seus resíduos em lixões, 241 em aterros controlados (JORDAM, 2009), 43 em aterros sanitários, 90 em usinas de triagem e compostagem (UTC) regularizadas, 9 em UTC não regularizadas, 5 possuíam UTC e aterros sanitários e 3 municípios depositavam seus resíduos fora do estado (Mapa 5 e Anexo 4).

Em 2009, a falta de verbas das Prefeituras somada a inexigência e inexistência de licenciamento para a atividade resultou no precário funcionamento da estrutura de operação dos aterros controlados.



Mapa 5 – Disposição final de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais - 2008

Fonte: FEAM (2009a).

De acordo com a Confederação Nacional de Municípios (CNM, 2009) a redução no Imposto sobre produtos industrializados (IPI), em 2009, afetou a arrecadação e a destinação de verbas ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM). As Prefeituras que enfrentaram no ano quedas de até 15% nos repasses do FPM mantiveram seus compromissos *precariedade*.

As coberturas do resíduo realizadas fora da frequência indicada com o objetivo de satisfazer pontuais visitas de fiscalização transformaram o funcionamento de aterros controlados *semelhante* ao de lixões.

Estatisticamente a DN 118/2008 trouxe mudanças significativas quanto à gestão dos resíduos em Minas, resultando na implementação de 66 novas estruturas de tratamento dos resíduos em 2009 (Gráfico 2).

A gestão dos resíduos não se modificou *significativamente na prática*. Observou-se a existência de *aterros controlados* a trabalhar precariamente na cobertura dos resíduos. A presença de cercas e a exclusão de catadores foram as únicas diferenças encontradas entre estes *aterros controlados* e os lixões.

O Ministério Público exigiu que vários municípios assinassem TACs e cumprissem com a meta de dar uma destinação adequada aos resíduos (IBAM, 2007, p.3). Dos municípios mineiros 70 % foram convocados pela FEAM à adequar seus sistemas de gestão dos resíduos até 2011 (FREIRE, 2009, p.1).

A criação de Consórcios Intermunicipais de Gestão dos Resíduos foi sugerida como uma solução para o problema.

A Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano (SEDUR) em um esforço conjunto com a FEAM, SUPRAMS e o Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) travaram uma *Cruzada* percorrendo, em 2009, todas as regiões de Minas com o intuito de promover ações emergenciais para a criação de Consórcios Intermunicipais de Gestão dos Resíduos.

A política de estímulo a criação de Consórcios Intermunicipais de Gestão dos Resíduos objetivou regularizar com urgência o modo de disposição dos resíduos e também minimizar os gastos com a estrutura de aterramento.

Cálculos feitos pela FEAM demonstram que os custos de implantação e aquisição de equipamentos tendem a se reduzir em estruturas maiores de aterramento (Gráfico 3). Este argumento motiva a campanha da FEAM para a promoção da gestão consorciada dos resíduos.

Paralelamente aos programas ambientais as normatizações legais auxiliam a implementação da gestão dos resíduos em Minas.

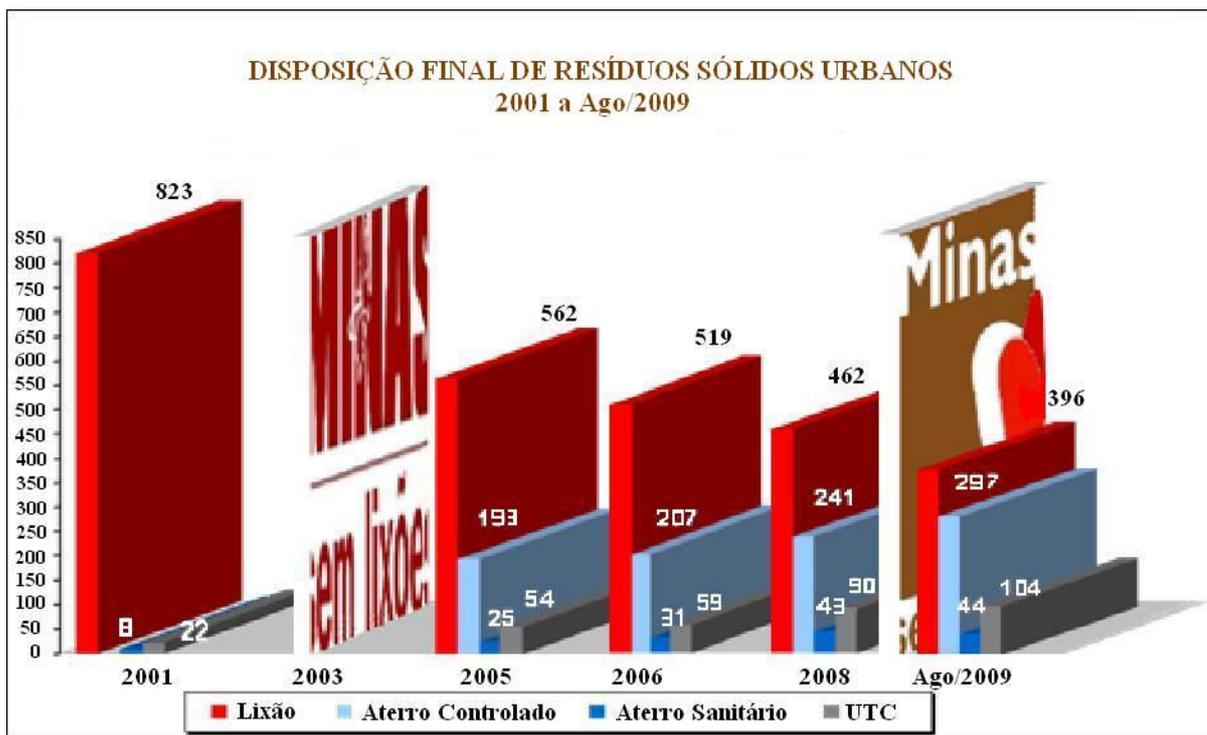


Gráfico 2 – Disposição final de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais

Org.: Francisco P. Fonseca, 2009

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2009

A Lei Estadual 18.031/2009 prevê incentivos técnicos e financeiros para a elaboração dos Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PGIRS). Os municípios mineiros que ainda não possuem PGIRS não têm direito ao recebimento destes incentivos.

A Lei de *ICMs ecológico* sofreu modificações. A partir de 2009 os municípios que trabalhem de modo consorciado na gestão dos resíduos recebem 10% a mais de *ICMs ecológico* que os municípios que trabalham isolados.

Na Região do Triângulo Mineiro o tema Consórcios Intermunicipais de Gestão dos Resíduos foi abordado no X Seminário da AMVAP sobre Saneamento, Saúde Pública e Meio Ambiente, no Fórum de Inteligência Política e na Reunião Especial da SUPRAM.

Na Conferência Regional de Política Estadual de Resíduos Sólidos, ocorrida em Uberlândia no dia 20 de outubro de 2009, pude notar um profundo descontentamento político com a ideia da formação dos ATOs e agrupamentos para estruturação do consorciamento na gestão dos resíduos.

Alguns membros se retiravam da sala, outros afirmavam que os *resultados poderiam ser desastrosos* como os ocorridos nos Consórcios da Saúde Pública, outros argumentavam que a grande distância entre os municípios do Triângulo Mineiro inviabilizaria esta solução.

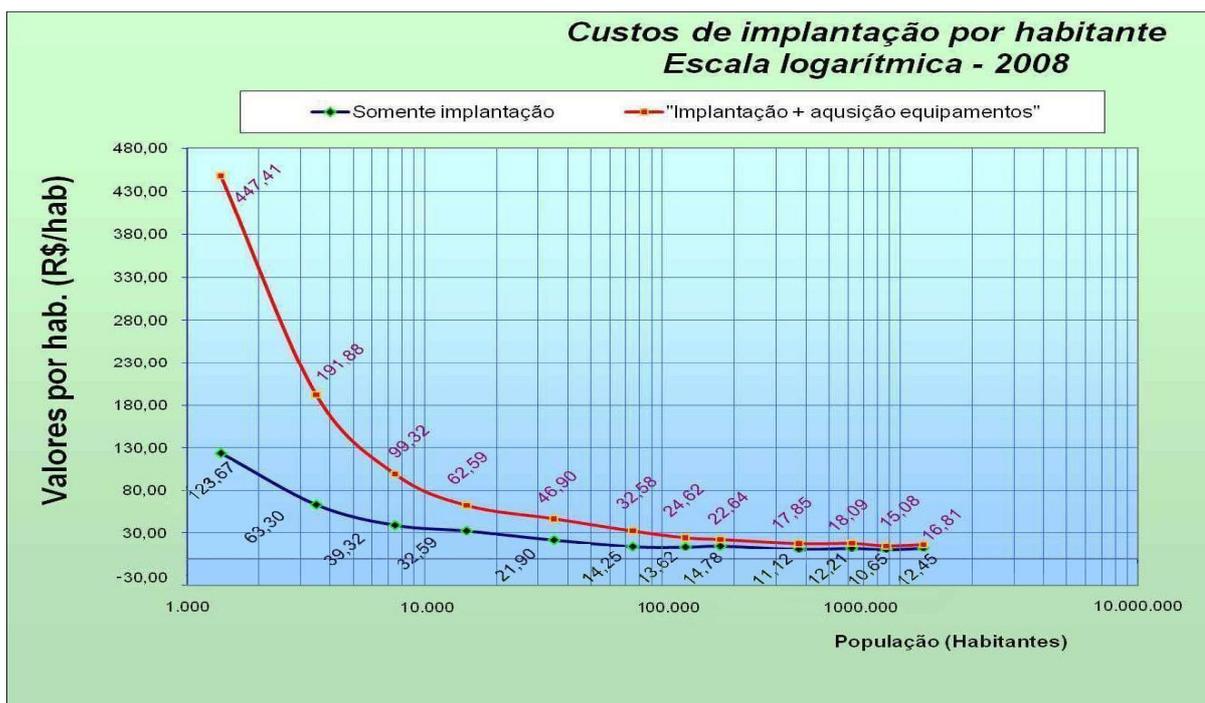


Gráfico 3 – Custos de implantação da estrutura de aterramento de resíduos sólidos urbanos
Org.: Francisco P. Fonseca, 2009

Os Agrupamentos e ATOS foram sugeridos levando em consideração as condições socioeconômicas, os aspectos do manejo dos RSU nos municípios e a logística disponível para o transporte dos resíduos na região.

A falta de afinidade entre as lideranças políticas dos municípios de uma região é outro fator que atrapalha a formação dos Consórcios Intermunicipais de Gestão dos Resíduos. Municípios *politicamente rivais* têm resistência ao trabalho de modo consorciado. A vontade política é um fator relevante para que os Consórcios Intermunicipais venham a funcionar.

Na reunião foi discutida a possibilidade de licenciar um sistema simplificado de aterramento do *lixo* como uma alternativa para os pequenos municípios no manejo dos resíduos. Em conversa com o Gerente de Saneamento¹⁸ da FEAM este afirmou que estudava a possibilidade de licenciar um sistema simplificado de aterramento dos resíduos destinado a atender as necessidades dos municípios de pequeno porte. Estes aterros possuiriam valas de mais ou menos 5m de profundidade e largura pouco superior a de uma escavadeira (Figura 1).

Espera-se que com o repasse das verbas, as novas medidas da SUPRAM e o apoio do Ministério Público, como *instrumento modulador* de alguns atos administrativos, a realidade quanto à gestão dos resíduos venha a se modificar em Minas.

¹⁸ Informações obtidas junto a Francisco Pinto Fonseca em outubro de 2009

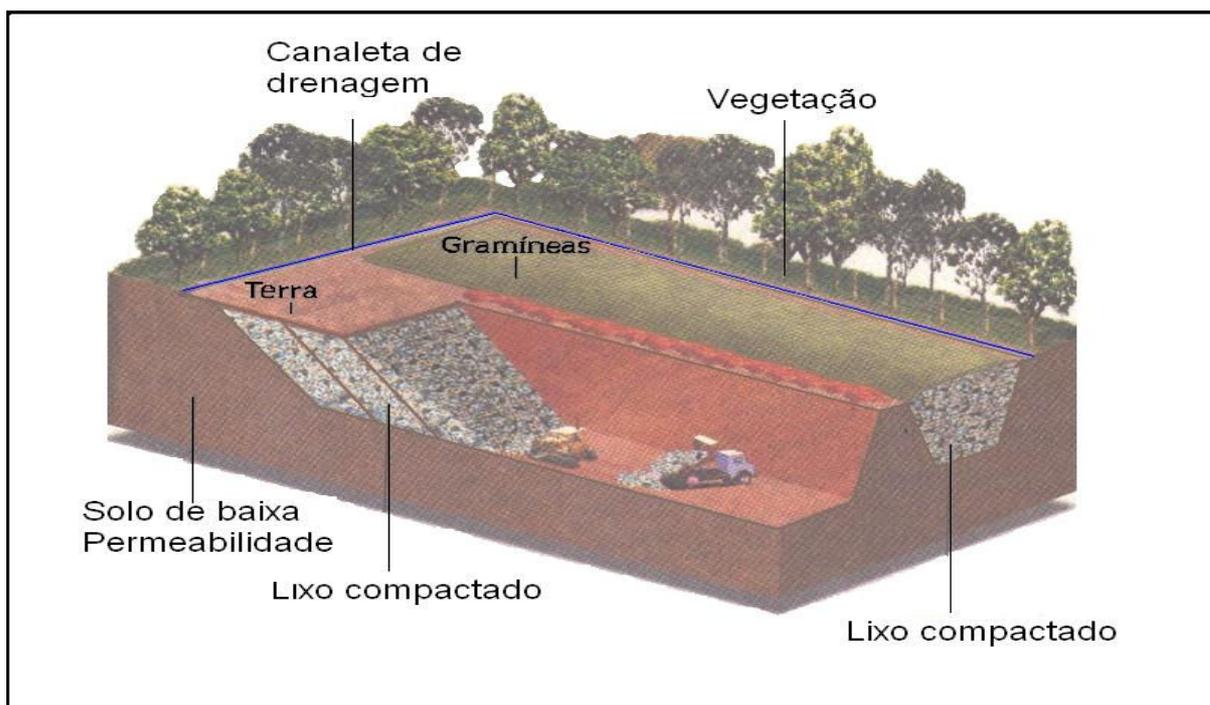


Figura 1 - Estrutura simplificada de aterramento de resíduos sólidos urbanos

Org.: Francisco P. Fonseca, 2009

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2009

2.3.8. A incineração no Brasil e a proposta *Lixo Zero*

Em alguns municípios os resíduos do sistema de saúde têm uma destinação final diferenciada dos demais resíduos, sendo que estes são dirigidos para aterros, onde são colocados em valas especiais (VÉRTICE, 1999, p. 5), ou vão para usinas de incineração.

A difusão do processo de incineração do *lixo* para todos os tipos de resíduos urbanos é combatida por grupos de ambientalistas.

O *lixo* doméstico ou industrial contém produtos químicos e plásticos que tornam a incineração um processo complexo, capaz de liberar poluentes perigosos para o ambiente como: os metais pesados, os produtos de combustão incompleta e até compostos totalmente novos formados durante o processo.

Os incineradores destroem os resíduos, mas geram cinzas e gases tóxicos, pois nenhuma incineração ocorre com 100% de eficiência (GREENPEACE, 2006). Outra importante objeção à incineração é a perda de matéria-prima que deixa o ciclo da matéria aberto, promovendo uma *Quebra Metabólica* na reciclagem de nutrientes ao solo.

A incineração do resíduo hospitalar não é obrigatória como meio de tratamento, porém a termodesinfecção por incineração é considerada como uma boa alternativa no tratamento destes resíduos (PORTUGAL, 1994, p.1) além da desinfecção por micro-ondas¹⁹, desinfecção por rádio frequência²⁰ e a esterilização por autoclavagem²¹.

Alguns pesquisadores defendem a incineração dos resíduos para a geração de energia elétrica e a redução do material depositado em aterros sanitários, cuja decomposição produz metano e gás carbônico. Os *termovalorizadores* são incineradores que geram uma combustão a altíssimas temperaturas, produzindo energia elétrica.

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) está desenvolvendo um processo de incineração (termovalorização) que é composto por 5 etapas: a seleção de materiais não-combustíveis, a incineração propriamente dita, o circuito de recuperação do calor, o controle ambiental dos gases (feito através de lavagem) e o tratamento das águas utilizadas.

Estudos estão sendo feitos para que os resíduos do processo de incineração, as cinzas e os sais do tratamento das águas sejam inferiores a 10% do *lixo* recebido. Está sendo verificada a possibilidade da utilização das cinzas na produção de tijolos (USINAVERDE, 2004). Quanto aos custos a eliminação dos resíduos pela incineração continua a ser um processo dispendioso (GREENPEACE, 2006).

A construção de uma estrutura de incineração e aterramento segura é uma coisa muito complicada e dispendiosa. Não faz sentido gastar o dinheiro do contribuinte com uma estrutura que destrói recursos que poderiam ser utilizados por várias gerações, transformando-os em substâncias tóxicas, cinzas nos incineradores e lixiviados nos aterros.

¹⁹ Desinfecção por Micro-ondas: processo no qual os resíduos são triturados e encaminhados para uma câmara de tratamento onde são umedecidos com vapor d' água à temperatura de 130 °C e a mistura é submetida a uma série de microondas (2.450 MHz), por 30 minutos.

²⁰ Desinfecção por Radio Freqüência ou Desativação Eletro-Térmico: processo no qual os resíduos são triturados e encaminhados para uma câmara de tratamento por ondas de rádio de baixa freqüência (11 a 13 MHz), temperatura pelo menos de 90°C (MMA, 2009).

²¹ Autoclavagem: tratamento térmico que consiste em manter o material contaminado a uma temperatura elevada, através do contato com vapor de água, durante um período de tempo suficiente para destruir todos os agentes patogênicos.

O processo inclui ciclos de compressão e de descompressão de forma a facilitar o contato entre o vapor e os materiais contaminados. Os valores usuais de pressão são da ordem de 3 a 3,5 bar e a temperatura atinge 135°C. Tendo a vantagem de ser relativamente simples e poder ser utilizada para esterilizar diversos materiais hospitalares (FIOCRUZ, 2008).

O contribuinte paga duas vezes com os termovalorizadores: paga para se livrar dos resíduos e paga para produzir eletricidade. O contraditório é que neste processo de produção de energia se gasta muita energia (CONNETT, 2007).

A meta *Lixo Zero* é passar da toxidade para a sustentabilidade. Pode-se aproveitar o mesmo resíduo que seria incinerado ou aterrado três vezes mais: reutilizando, reciclando e compostando. O melhor é que isso pode ser feito de forma segura. Com a estratégia *Lixo Zero* pode-se parar de construir incineradores e aterros enormes.

Isso é possível porque a meta da ZWIA não prevê *Lixo Zero* para amanhã e sim para 2020 (CONNETT, 2008). A estratégia *Lixo Zero* se compõe da construção de passos, etapas, que tem metas a serem concretizadas em períodos de três anos (geralmente).

A proposta *Lixo Zero* se baseia fundamentalmente em duas coisas: *Responsabilidade Cívica* (social) e *Responsabilidade Industrial*.

Por parte da *Responsabilidade Cívica* cabe escolher produtos e descartá-los de forma correta, de modo a separar os materiais para que possam ser reaproveitados. As pessoas podem ser *facilmente* sensibilizadas quanto à *Responsabilidade Cívica* pelo sistema sustentável de coleta porta a porta (CONNETT, 2007).

A *Responsabilidade Industrial* deve-se basear na não fabricação de produtos que não possam ser reaproveitados, reutilizados ou reciclados. Outro ponto importante na proposta *Lixo Zero* é que se façam os ajustamentos legais e políticos para concretizá-la.

A atividade incineradora geralmente reduz o resíduo em 75% porque este processo resulta em 25% de cinzas. Há várias comunidades italianas em Novara, Salerno e Treviso, que reduzem valores semelhantes ou superiores (75% a 80%) de resíduos com a proposta *Lixo Zero*. Quinze comunidades italianas conseguiram reduzir o mesmo que os incineradores com apenas um quarto de gastos que estes apresentaram, criando novas frentes de trabalho, movendo a comunidade em uma direção sustentável (CONNETT, 2008).

É hora de dizer aos políticos para acabarem com estes *monstros* utilizados no tratamento dos resíduos, é hora de deixar de caminhar em uma direção destrutiva. O objetivo *Lixo Zero* não é destruir os recursos, mas deixá-los às gerações futuras. Viver em uma sociedade sustentável exige um empenho moral (CONNETT, 2007).

O consumo exacerbado e a grande produção de resíduos geram uma crise ambiental local, esta crise gera um problema global. Mesmo não pensando em sustentabilidade pensando apenas na questão econômica, vale a pena gastar alguns minutos diários para separar os resíduos, os orgânicos para que sejam destinados a compostagem de modo a

retornar os nutrientes ao solo e os recicláveis para que as indústrias possam reaproveitá-los na fabricação de novos produtos.

A proposta *Lixo Zero* não pretende desaparecer com os resíduos como fazem o aterramento e incineração, mas colocá-los em evidência em um ciclo de produção. Desaparecer com os resíduos significa um erro em projetos industriais.

Não se deve encontrar resíduo por todo lado e não se deve desaparecer com ele. A mensagem que a proposta *Lixo Zero* quer passar para as comunidades é a de que se não há como reaproveitar o resíduo, reutilizar, reciclar e compostar então este resíduo não deve ser consumido ou fabricado.

A Itália alcançou o limite de redução de resíduos que a *Responsabilidade Cívica* pode conferir. Agora carece a Itália avançar. A *Responsabilidade Industrial* precisa ser alcançada. É necessário que as Universidades se unam para monitorar e aconselhar a produção de modo a restringir a fabricação de produtos que não possam ser reaproveitados e reintegrados ao ciclo produtivo (CONNETT, 2007).

No Brasil, em especial em Araguari, a proposta *Lixo Zero* elaborada por este estudo pretende traçar passos para que se alcance o índice máximo de redução que a *Responsabilidade Cívica* pode conferir. É bem vindo um futuro apoio de toda a comunidade (Universidade, políticos e sociedade) para que a *Responsabilidade Industrial* também seja alcançada.

2.3.9. O modelo ideal de gerir os resíduos sólidos urbanos

Depois de observar e analisar os diversos modelos gerenciais existentes de separação, coleta e destino do resíduo sólido urbano surge a pergunta inevitável: qual seria o modelo ideal?

Obviamente não há resposta padrão. Na argumentação interfere tanto o aspecto intangível que diz respeito à composição dos RSU, quanto o aspecto dominável de eficiência que diz respeito a seu destino final.

A composição do RSU é estabelecida em função do nível de vida da população. Vale o ditado: diz-me o que jogas fora e te direi quem és. Essa constatação aplica-se ao contexto "micro" como, por exemplo, diferentes residências ou diferentes bairros da mesma cidade, mas aplica-se também ao contexto "macro" como, por exemplo, diferentes países ou regiões geográficas. A regra "67/33" proposta por Fehr (2002 b, p.319-324) ilustra bem o aspecto

"macro". Em países industrializados, os RSU em média compõem-se de 67% de material inerte (reciclável) e 33% de material biodegradável, quando em países emergentes ocorre o oposto. Não pode haver um só modelo ideal para esses dois extremos.

O destino final é estabelecido em função de alvos precisos de porcentagem de desvio do aterro. Este aspecto é dominável quando a gestão precede a tecnologia: uma situação resultante da estratégia política vigente. Quando o modelo gerencial em vigor visa a uma determinada porcentagem de desvio do aterro, apenas tecnologias aptas a atender tal alvo são consideradas e a eficiência da reciclagem é alta. Em caso contrário, se as tecnologias são escolhidas antes dos modelos gerenciais, os alvos de desvio não podem ser atingidos porque o melhor modelo gerencial não consegue corrigir os contrassensos técnicos existentes. A eficiência da reciclagem é baixa ou nula.

O exemplo mais notável dessa situação são os caminhões de coleta mista que comprimem os resíduos hidráulicamente para reduzir seu volume. Uma vez adquirida a frota de caminhões, o modelo gerencial é fixo: 100% de aterragem.

Que tipo de modelo gerencial se adequaria à composição dos RSU nos países industrializados? A maioria dos países europeus já desenvolveu o seu modelo após muitos anos de experimentação. O material putrescível é coletado separadamente do material inerte, sendo compostado em leiras aeróbias para fins de estabilização biológica e logo são aterrados.

A utilização botânica do composto é pouco cogitada. O material inerte é separado na fonte por tipo de substância, sendo coletado separadamente e reciclado. Nesse contexto o que mais chama a atenção são as instalações e procedimentos para desmontar aparelhos eletrodomésticos.

O modelo gerencial é hoje conhecido sob o nome TMB (tratamento mecânico-biológico) e evoluiu rapidamente a partir do momento em que os impactos ambientais negativos do material biodegradável aterrado foram postos em evidência. O modelo se adéqua à reduzida porcentagem de material biodegradável. As leiras ocupam pouco espaço e o processo de compostagem aeróbia reduz a massa de material em aproximadamente 60%.

Qual é o potencial de desvio desse modelo? Fehr (2002 b, p.319-324) indicou 0,46 como a fração do material inerte normalmente reciclável. O modelo, da maioria dos países europeus, aqui descrito chegaria a um potencial de $67 \times 0,46 = 31\%$. Se for possível produzir composto reciclável, o potencial subiria a 64%.

Que tipo de modelo gerencial se adequaria à composição dos RSU nos países emergentes? Obviamente, sem o aproveitamento dos resíduos biodegradáveis o potencial de

desvio é limitado a $33 \times 0,46 = 15\%$. A única maneira de elevar o patamar é incluir o material biodegradável no esforço de reciclagem, chegando a 82%. O modelo ideal em um país emergente como o Brasil visaria o alvo de 82% de desvio dos aterros por estratégias políticas locais e colocaria o Brasil à frente da Europa em termos de eficiência de desvio.

Qual é o caminho? Em poucas palavras, o caminho passa pela logística reversa e pela compostagem descentralizada. Ambos os aspectos podem ser dominados por iniciativas particulares, de modo que as administrações públicas teriam que cuidar apenas dos 18% restantes. Pesquisas em andamento na Universidade Federal de Uberlândia visam a implementação das duas práticas para mover o alvo ousado de 82% de desvio mais perto da realidade (FEHR, 2007). Ambas as práticas iniciam com a estrita separação na fonte em material inerte e material biodegradável.

Este procedimento é encarado e vencido como problema educacional. Feita a separação, pessoas ou grupos particulares preparam o composto a partir do material biodegradável e a iniciativa privada presente no esquema da logística reversa recicla o material inerte.

A expressão "logística reversa" representa a todos os atores envolvidos na reciclagem: cidadãos (produtores), catadores (varejistas), receptores (atacadistas) e unidades industriais (recicladores).

No caso do composto cujo valor comercial é baixo, cogita-se a aquisição pelos órgãos municipais envolvidos em jardinagem pública a preços que incentivem a compostagem descentralizada particular. O investimento pode ser abatido do custo de manutenção do aterro.

O desafio de colocar em prática o modelo ideal é enorme, mas o alvo visado é fascinante e compensador. Este modelo claramente aponta para o futuro.

A solução do problema dos resíduos é urgente porque o tamanho dos aterros cresce sem parar. A literatura do ramo indica a existência de uma larga gama de modelos gerenciais para os resíduos sólidos urbanos no Brasil, mas estes não têm resultados satisfatórios.

O modelo ideal de gestão contempla a rigorosa separação na fonte em material inerte e material biodegradável para posterior processamento em operações de compostagem descentralizada e reciclagem pela logística reversa particular.

O modelo ideal requer a intervenção financeira do município para apenas 18% dos resíduos e assim inaugura um novo paradigma de gestão.

3 – REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O PLANEJAMENTO URBANO E SUAS INFLUÊNCIAS SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS

Terminou o tempo das cidades acidentais, que cresciam a partir de condições diversas de uma sociedade mais crescente que organizada. O mundo de hoje exige a cidade intencional em que o futuro é pensado e construído de forma organizada, participativa e planejada. A cidade intencional é a cidade pensada, projetada e construída de forma a potencializar as oportunidades e reduzir as ameaças [...] O planejamento urbano é uma estratégia para o desenvolvimento da sociedade. Um conjunto de estruturas, sistemas e ações para a melhoria do bem-estar social. (LOPES, 1998, p. 21-76).

Entende-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 qualidade de vida e sua sustentabilidade. A educação ambiental é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. (SEMARH, 2009, p.1).

Usualmente a resolução de planejar é tomada quando o indivíduo, induzido por seus valores, crenças e pela situação, organiza-se para solucionar um problema ou suprir uma aspiração, superar uma necessidade ou cumprir uma meta.

A educação ambiental age sobre a construção de valores que visam à conservação de um bem comum, o ambiente. Este aspecto transforma a educação ambiental em um elemento mediador do bem estar social capaz de contribuir com as estratégias de planejamento urbano.

O planejamento urbano influencia a gestão dos resíduos e o bem estar da população. As mudanças quanto a gestão dos resíduos estão intimamente ligadas às mudanças nos hábitos da população quanto à forma de descarte dos resíduos, sendo que tais mudanças são viabilizadas pela educação ambiental. O planejamento urbano e educação ambiental são elementos interatuantes na construção da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

3. 1. Práticas educativas como ferramentas de gerir resíduos sólidos domiciliares: a educação ambiental e o ensino do processamento diferenciado de resíduos

Este tópico descreve como evoluiu a educação ambiental e as possíveis ferramentas a serem usadas para que se desenvolvam metodologias de ensino que explorem vertentes da

transdisciplinaridade, empregando os conceitos de *pegadas ecológicas*, consumo consciente e processamento diferenciado de resíduos sólidos urbanos (PDR).

Uma revisão bibliográfica identificou os principais aspectos históricos e culturais que auxiliaram na construção da percepção ambiental moderna e como estes aspectos sugestionaram negativamente as atuais práticas de educação ambiental.

A partir da segunda metade do século XX, as necessidades humanas que se organizavam numa hierarquia de importância cuja base é preenchida pelas necessidades fisiológicas (sobrevivência) e o topo por necessidades de status (autorrealização) por influência de uma cultura de consumo vêm sofrendo uma gradual inversão. Observa-se então que a atual crise ambiental é também um reflexo da crise do homem pós-moderno²² quanto à comportamentos, padrões de consumo e de descarte.

Os conceitos de *pegadas ecológicas* e o modelo de processamento diferenciado de resíduos foram abordados com o intuito de sugerir e auxiliar a elaboração de novas práticas de educação ambiental. Embora a educação ambiental avance positivamente ensinando aos alunos a importância da sustentabilidade, esta pouco avança em suas práticas que não contestam a lógica de consumo e o descarte de resíduo vigente.

O crescimento industrial e populacional implica no agravamento de problemas ambientais, como os gerados pelo aumento na produção de resíduos domiciliares e industriais.

Nas cidades brasileiras ocorre à coleta mista do *lixo* e o processo de compactação em seu transporte. “Estes modos de coleta e transporte pioram a qualidade dos componentes potencialmente recicláveis, portanto, não priorizam o desvio destes do aterro” (FEHR et al., 2005, p.24). Os aterros, que recebem continuamente os resíduos, crescem sem parar ocupando áreas que poderiam ser destinadas à expansão urbana. A população cresce, o terreno útil diminui e a degradação ecológica aumenta constantemente (FEHR e CALÇADO, 2000, p.46).

A necessidade de redução do número e do tamanho dos aterros motivou o desenvolvimento de um modelo pró-ativo de gestão dos resíduos sólidos, o Modelo de Processamento Diferenciado de Resíduos (PDR), que se mostrou eficiente apresentando o potencial de desviar aproximadamente 82% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) destinados aos aterros nas comunidades cobaias (FEHR et al., 2005, p.24).

²² Pós-Moderno ou Pós-Modernidade, segundo Fredric Jameson (1996), é a condição sociocultural e estética do capitalismo contemporâneo. Pós-Modernidade se refere a uma “lógica cultural do Capitalismo Tardio”, correspondente à Terceira Fase do Capitalismo, também chamada de Fase do Capitalismo Monopolista-Financeiro, que se inicia no século XX, após o término da Segunda Guerra Mundial e estende-se até a atualidade.

Neste modelo de processamento o material putrescível (orgânico) é coletado separadamente do material inorgânico. O resíduo orgânico é compostado em leiras aeróbias para fins de estabilização biológica, o composto produzido neste processo pode ter utilização na jardinagem e agricultura. O material inorgânico é separado na fonte por tipo e substância sendo reutilizado e reciclado.

O desenvolvimento de uma análise das práticas de educação ambiental nas instituições de ensino e o incentivo à implementação do ensino do modelo de processamento diferenciado de resíduos nas escolas se faz necessário, tendo em vista a relevância desta questão ambiental. A implantação do PDR exige uma mudança quanto à forma de descarte dos resíduos, esta mudança pode ser difundida por meio de exigências legais (ZWIA, 2008), campanhas ambientais e pela educação.

Este tópico descreve as transformações históricas ocorridas no ensino de educação ambiental e sugere formas de trabalhar a educação ambiental de modo a contribuir com o planejamento urbano e a gestão ambiental dentro da perspectiva de redução das *pegadas ecológicas*.

O tamanho das populações e a imensa variedade de produtos que surgem no sentido de melhorar a qualidade de vida aumentam paralelamente. Novos materiais são desenvolvidos e empregados em grande escala. As demandas por insumos básicos e primários cada vez maiores exigem daqueles que produzem a busca crescente de fontes disponíveis que possibilitem a utilização dos mesmos. No entanto, o cuidado com o meio ambiente e as transformações decorrentes da utilização e descarte destas matérias-primas não tem sido devidamente observado (CORDEIRO, 1995, p.3)

A economia brasileira que tem nas exportações de matérias-primas as suas maiores divisas, por muito tempo, por motivos *financeiros* ignorou a questão ambiental. “A elite brasileira encarregada de implantar o modelo desenvolvimentalista, nas décadas de 70 e 80 e no início dos anos 90 não tinha a tradição de respeitar a natureza, em consequência, os próprios trabalhadores. O Brasil, país continental, por possuir imensas áreas, que eram verdadeiros vazios populacionais, parecia não ter que enfrentar problemas ecológicos” (MENDES, 1991, p.2).

“Todos os recursos naturais eram vistos como matéria-prima geradora de novos produtos e buscá-la onde quer que esteja se tornou uma obsessão em um sistema econômico fundado na acumulação constante. Paralelamente foi difundida uma perigosa e falsa idéia de que a capacidade da natureza de fornecer matéria-prima é desmedida” (ABREU, 2005, p.8).

Para compreender como se formou a atual percepção ambiental se deve ter em mente que as ideias predominantes sobre o assunto são produto do desenvolvimento histórico, sendo que a revolução científica e as mudanças nos modos de produção contribuíram para a formação de paradigmas que influenciaram a evolução da visão ambiental.

3. 1. 1. Formação da visão ambiental

Antes da revolução científica, acreditava-se num mundo vivo. Na China, via-se o mundo como uma interação dinâmica entre as forças energéticas que fluem constantemente; nada é fixo ou estático, tudo está fluindo, mudando ou eternamente renascendo. No ocidente, acreditava-se que o mundo expressava a vontade e a inteligência de um Criador Divino. As peças que compunham o mundo estavam ligadas em uma *grande cadeia do ser*, que se estendia de Deus para os anjos e deles para o homem, os animais, as plantas e os minerais, cada um com seu lugar adequado num todo vivo. Nada existia por si só; cada peça estava relacionada com todas as outras. Tudo isso mudou em meados do século XVI com a revolução científica (ARNTZ et al., 2007, p.13) e a origem do paradigma da modernidade.

Penso sempre no liame que une todas as coisas no universo e em sua mútua dependência. Todas as coisas estão interligadas uma com as outras, por esta razão vinculam-se por laços de amizade, pois elas estão em relação umas com as outras devido à unidade de todas as substâncias. Harmoniza-te com as coisas que te foram dadas e ama sinceramente as pessoas que o destino te deu por companheiras. Minha natureza é racional e cívica; eu tenho uma cidade e um país. Como Marco, tenho Roma, como homem tenho o universo. Por consequência, o que é benéfico para estas duas entidades é o único bem para mim. (MARCO AURÉLIO 180 d.C., *apud.*, PHILIPPI-JR e PELICIONI. 2005, p.878).

Um paradigma difere de uma teoria que deve ser testada, aprovada ou negada, apoiada ou contestada por meio de experimentação e reflexão. Um paradigma é um conjunto de premissas implícitas que não se pretende testar na verdade são convicções inconscientes que não são questionadas (ARNTZ et al., 2007, p.24-25).

Dentro do chamado paradigma da modernidade pode-se identificar uma série de movimentos e sistemas de pensamento (iluminismo, positivismo, evolucionismo e outros), que foram afirmando gradativamente um antropocentrismo. Isto é, fizeram surgir cada vez

mais à consciência de que o ser humano está no centro dos acontecimentos globais, sendo o critério e o senhor da natureza. “No bojo, desses movimentos e sistemas, o sagrado, o transcendente, e a natureza, foram sendo relegados para um espaço secundário” (REIMER, 2007, p. 18).

Aspectos da filosofia de Platão e da doutrina cristã – judaica, dentro do paradigma moderno, foram *usados* como justificativas para fazer avançar o processo moderno de exploração da natureza, que acarretou na atual crise ambiental.

De acordo com Platão, tudo o que se vê no mundo físico é uma mera cópia do que existe no mundo transcendental das ideias, onde tudo é perfeito e imutável. Dentro dessa filosofia de essencialismo, a variação não tem sentido, apenas as essências interessam. “A teologia cristã adotou uma interpretação quase literal da Bíblia, incluindo a criação especial (a criação direta de todas as coisas efetivamente em sua forma atual), mas também incorporou o essencialismo platônico no conceito da plenitude” (FUTUYMA, 1992, p.3).

As essências eternas, imutáveis, de todas as coisas existem na mente de Deus, seria uma imperfeição divina negar a existência material a algo que ele concebeu. Uma vez que Deus é perfeito materializaria tudo que existe como sua ideia.

O resultado desta fusão de conceitos gerou a visão de que os recursos naturais fossem inesgotáveis, que as coisas e seres sobre a terra fossem imutáveis e teriam um número fixo, que aceitar a falta de uma espécie ou recurso seria algo como aceitar uma imperfeição na criação divina.

DREW (1983) argumenta que a forma como o homem encara o meio ambiente deriva em parte da ideia cristã-judaica segundo a qual, ao invés de outras criaturas, o homem foi feito à imagem de Deus, tendo, portanto, o direito de dominar o mundo e usar os recursos naturais da forma que melhor o aprover.

O homem primitivo via a natureza como sinônimo de Deus, a exemplo de muitos povos ‘primitivos’ de hoje e, portanto, ela devia ser temida e respeitada [...] A maneira como o homem ocidental encara o seu meio ambiente deriva em parte da ideia cristã - judaica segundo a qual, ao invés de outras criaturas, o homem foi feito à imagem de Deus, tendo portanto, o direito de dominar o mundo. (DREW, 1983, p.1).

No Renascimento e Iluminismo se consolidaram a revolução científica e a revolução industrial, com elas a visão do homem como agente transformador de mudanças sobre o meio, mudanças que não foram positivas para os aspectos ambientais. “Os valores advindos da

Revolução Científica e da revolução industrial traduzem a natureza como algo que deveria ser reduzido à obediência” (UNGER, 1991, p.16), “onde haveria a predominância do humano sobre todas as coisas e criaturas do mundo” (GRÜN, 1996, p. 24).

Galileu, o primeiro a cercar o terreno da natureza, trata de dizer: ‘isto pertence à ciência’ [...] e estabelece a sociedade científica dando-lhe o seu direito de propriedade; assim, funda a sociedade moderna. “O contrato de conhecimento se identifica a um novo contrato, o social. A natureza se torna então os espaços globais, vazios de homens, de onde a sociedade se ausenta, onde o cientista julga e legisla que domina suas leis, deixando tranquilos os técnicos e industriais, que vieram aplicando inocentemente essas leis de ciência, até o dia em que a natureza começou a pesar cada vez mais sobre estas discussões” (SERRES.; *apud* OLIVEIRA, 2001, p.21).

O filósofo francês René Descartes ampliou o fosso entre ciência e espírito separando e isolando estes conhecimentos. O domínio da ciência era o universo material - a natureza - que ele via como máquina cujo funcionamento obedecia a leis que podiam ser formuladas matematicamente. Para Descartes não só os objetos inanimados - como os planetas e as montanhas -, mas tudo, na natureza, partilhava essa natureza mecânica.

No século XVII, sai-se de uma época em que o universo era visto como entidade viva e vibrante e passa-se a ver o mundo como máquina. “Descartes e Newton solidificaram esse conceito, usando a ciência e a matemática para descrever um mundo sem vida, composto de objetos inanimados. Eles fizeram belos cálculos e ampliaram nossa compreensão sobre os sistemas inanimados. Descartes e outros cientistas aplicavam aos sistemas vivos o modelo de um relógio ou algo movido a corda. Assim, entendendo bem as peças (partes ou fragmentos), os componentes do sistema, se compreenderia o seu funcionamento como um todo. Isso pode ser verdadeiro para o relógio. Mas o homem e a natureza não são máquinas” (ARNTZ et al., 2007, p.15-17).

Descartes e Newton solidificaram entre as premissas do Paradigma Moderno a premissa da fragmentação. Neste período fortalece-se então a concepção de que o mundo está a serviço da humanidade. “O progresso equivale ao controle do mundo natural, que se julga consistir de *fatores de produção*, meios pelos quais o homem se beneficia materialmente” (DREW, 1983, p.2).

O homem procura moldar o ambiente que o cerca e em um ritmo acelerado o modifica para contentar a si mesmo, invés de mudar seus hábitos para melhor se adaptar ao meio. A

ciência foi *distorcida* para justificar todos os processos modernos de exploração desordenada da natureza.

Há uma evidente carga ideológica no discurso de John Davidson Rockefeller (1839-1937) que exprime muito bem o conceito de “seleção natural” como forma de legitimar a “necessidade” da acumulação do capital: “O crescimento de uma grande empresa é pura e simplesmente um caso de sobrevivência do mais capaz (...). A rosa da variedade *American Beauty* só pode ser obtida com o esplendor e a fragrância que alegram quem a olha, sacrificando os botões precoces que crescem a sua volta. Não se trata de uma tendência perversa do mundo dos negócios. Trata-se pura e simplesmente, da aplicação de uma lei da natureza e de uma lei divina”. [...] A natureza se constitui em argumento de legitimação dos interesses das relações sociais de produção. (FORMIGARI.; *apud* CASSETI, 1999, p.22).

O filósofo britânico Francis Bacon teve papel importante na formação do pensamento moderno. Bacon via a ciência de uma forma em geral, *francamente perversa*. A natureza precisava ser *acossada em suas perturbações, obrigada a servir, escravizada*. O papel do cientista era *torturar a natureza para extrair seus segredos* (ARNTZ et al., 2007, p.16).

O domínio, pelo homem, de novas tecnologias, possibilitou a descoberta de novos territórios e a organização de novas estruturas sociais. Esta confirmação demandou efetivas mudanças na maneira de agir e interagir de homens e mulheres com o espaço natural. Com o incentivo ao consumo para o bem-estar e sobrevivência se intensifica a diversificação da produção de manufaturas e a exploração das riquezas naturais. Desta forma o homem se apropria da natureza, não observando a possibilidade do seu esgotamento e sim, o bem-estar idealizado pela sociedade capitalista de consumo (GUIMARÃES, 2002, p. 20-22).

No Paradigma (*convicção incontestável*) Moderno se afirma que a Terra é uma grandeza a ser dominada e explorada em favor dos seres humanos. Embora hoje o modo dominante de relação com o ambiente seja de exploração e opressão, um novo Paradigma, o Holístico, convive com o Paradigma Moderno.

De acordo com a visão do novo Paradigma Holístico ou Ecológico, deve-se dizer que a natureza é a casa comum de todos os seres vivos que a habitam. Cada qual tem responsabilidades de cuidado. Repensar e (re) viver esse conceito é um grande desafio que deve ser levado a cabo por todo um conjunto de ramificações transdisciplinares ligadas à educação ambiental. “As religiões, a fé, a espiritualidade também devem dar a sua contribuição e pode-se dizer que têm muito a dar. Uma das principais contribuições da

experiência religiosa reside na redescoberta de elementos de sabedoria e espiritualidade nas multiformes ligações e necessidades da religião do ser humano com a natureza e a espiritualidade” (REIMER, 2007, p. 19).

“Não são poucos os analistas do estado da Terra que advertem: ou mudamos de padrão de relacionamento com a Terra ou vamos ao encontro do pior. Neste contexto dramático surge a urgência da espiritualidade. No seio da espiritualidade irrompem os grandes sonhos que podem inspirar práticas salvacionistas” (BOFF, 2003, p. 36).

3. 1. 2. A sociedade contemporânea e os *desequilíbrios ecológicos interiores*

Observa-se então que a atual crise ambiental é, na verdade, apenas um lado de uma crise muito mais complexa: a crise na visão da realidade que vem dominando nossa cultura durante décadas, modelando a sociedade ocidental e influenciando significativamente o mundo inteiro (OLIVEIRA, 2001, p.9).

A premissa da fragmentação, herança do Paradigma Moderno, se insere na educação da sociedade contemporânea. Passos e Sato (2002, p.17-18) relatam como se instaurou uma sabedoria divorciada do conhecimento e uma ciência humana separada do conhecimento técnico-científico, onde os meios de comunicação de massa pela via da ideologia vêm consolidando o papel de reduzir os atores sociais a meros consumidores. Entre os aparelhos ideológicos está a arte a serviço da indústria cultural, a qual manobrada pelo capital sequestra dos trabalhadores o controle técnico da produção, gerando produtos e necessidades de consumo artificiais, impondo uma estética que tem como fim amainar a expropriação econômica do trabalho e a alienação da consciência, adocicando a violência.

Ao observar a guerra e mercado se evidencia como no berço da sociedade contemporânea se insere a premissa da fragmentação. A guerra e o mercado se caracterizam pelo uso de instrumentos capazes de atingir o seu alvo à distância. Diferente do índio *o cidadão do século XXI* mata um desconhecido, produz as partes de algo *pouco conhecido*, para atender as necessidades de alguém que não conhece. O indivíduo não é reconhecido por seus conhecimentos ou atos e sim por seus bens, o que gera um profundo vazio que é remediado pelo consumismo.

A sociedade moderna é herdeira da concepção mecanicista de René Descartes e adota erroneamente uma visão fragmentada do mundo, que precisa ser abandonada com urgência em favor de um novo Paradigma Holístico baseado na ecologia profunda e na parceria

(CAPRA, 2005, p.1). No limiar de uma situação em que o consumismo exerce pressão sobre as matérias-primas, mudanças de valores, mentalidade e comportamento são fundamentais para o futuro da espécie humana.

Uma visão de mundo pós-consumista é pré-requisito para reduzir a pressão sobre os recursos naturais e conter a conseqüente deterioração ambiental. Pode se concluir então que “as ameaças que hoje afetam o planeta têm sua origem nos desequilíbrios ecológicos interiores dos homens, portanto, as transformações devem começar em cada pessoa, em termos de mudanças de comportamento e de atitude, se estendendo à coletividade” (RIBEIRO, 2000, p.29).

Os desequilíbrios ecológicos interiores do homem pós-modernos foram fortalecidos pelo antropocentrismo, perda da espiritualidade e visão fragmentada de mundo. Esta fusão de pensamentos deu origem uma forma deturpada de uso da propriedade privada, onde o direito de posse se tornou similar ao direito de destruição.

Arendt (2007, p.448-458) no livro *Origens do totalitarismo*: afirma que para transpor as barreiras legais e geográficas impostas por uma estrutura de governo é necessário procurar destruir toda e qualquer estrutura. Os usurpadores, os totalitaristas não fundam dinastias ou transmitem o poder aos seus filhos. Sua pilhagem não beneficia a outros, não há distribuição de despojos (p.467). Para o homem contemporâneo a forma mais radical – e a única segura de posse é a destruição, pois só possui para sempre e com certeza aquilo que se destrói. Os donos de propriedades que continuamente procuram aumentar as suas posses esbarram com um limite inconveniente, o fato lamentável de que os homens morrem.

Um sistema baseado essencialmente na apropriação não leva a outra coisa senão a destruição final de toda a propriedade. A eminência da morte se torna uma justificativa para a expropriação dos recursos naturais, para o enaltecimento do consumismo e a desatenção quanto ao descarte. O marketing do "A vida é curta, tire o máximo de tudo que a vida pode te dar" esbarra em uma verdade desconcertante, os recursos naturais são limitados.

O modelo de sociedade e o sentido da vida dos seres humanos estão em crise. O modelo da lógica do cotidiano continua sendo o da importância em acumular grande número de meios de vida, de riqueza material, de bens e serviços a fim de poder desfrutar a curta passagem por este planeta. “O estado do mundo está ligado ao estado de nossa mente. Se o Mundo está doente é indício de que nossa psique também está doente” (BOFF, 2004, p. 15-21).

Dentre as inúmeras conseqüências da aceleração generalizada dos tempos de giro do capital, se destacam as que têm influência nas maneiras pós-modernas de pensar e agir. A

primeira consequência importante foi acentuar a volatilidade e efemeridade de modas, produtos, técnicas de produção, processos de trabalho, ideias e ideologias, valores e práticas estabelecidas. No domínio da produção de mercadorias, o efeito primário foi a ênfase nos valores e virtudes da instantaneidade (alimentos e refeições instantâneas e rápidas e outras comodidades) e da descartabilidade (xícaras, pratos, talheres, embalagens, guardanapos etc.). A dinâmica da *sociedade do descarte*, como apelidou o escritor Alvin Toffler, em 1970, significa mais do que jogar fora bens produzidos (criando um monumental problema sobre o que fazer com o *lixo*); significa também ser capaz de atirar fora valores, estilo de vida, relacionamentos estáveis, coisas, edifícios, lugares, pessoas e modos adquiridos de agir e ser (HARVEY, 2004, p. 258).

Observa-se que a crise ambiental é permeada não só por aspectos políticos e econômicos, mas também pelos aspectos culturais. Brandão (2005, p.181) afirma que a cultura não é estática, mas está o tempo todo criando e recriando teias e tramas de símbolos e de significados buscando respostas as suas perguntas. Respostas com as quais se estabelecem códigos, preceitos e regras para que se possa sobreviver.

O processo de desenvolvimento da cultura (culturização) corresponde a multiplicação das informações, dos conhecimentos, do saber social e também à multiplicação das regras de organização e dos modos de conduta, inclusivamente a uma programação propriamente sociocultural [...] Ela constitui um capital organizacional, uma matriz informacional, apta a nutrir as competências cerebrais, a orientar as estratégias heurísticas, a programar os comportamentos sociais. (MORIN, 1979, p.91).

Em resposta à catástrofe vivida, no período "pós-segunda guerra mundial" emergiu com maior ênfase o estudo sobre o meio e a importância de uma educação voltada para a questão ambiental. No sentido de promover a articulação das ações educativas voltadas às atividades de proteção, recuperação, melhoria socioambiental e educação voltada as mudanças culturais e sociais, insere-se a educação ambiental no planejamento estratégico político (PRONEA, 2003.p.2). A educação ambiental surge como uma arma poderosa para viabilizar as mudanças culturais, pois propõe a comunicação entre aspectos vistos anteriormente de forma segregada, inserindo uma visão holística de mundo.

Quando a sociedade atingir uma formação econômica superior, a propriedade privada sobre parcelas do globo terrestre, por parte de alguns indivíduos, parecerá tão

monstruosa como a propriedade privada de um ser humano sobre outro. Mesmo uma sociedade inteira, uma nação, e mesmo todas as sociedades de uma época reunidas, não são proprietárias da terra. São apenas seus possuidores, seus usufrutuários e tem o dever de deixá-la melhorada, como *boni patres familias*, às gerações vindouras. (MARX, 1894b, p. 891).

Diante destes fatos não há como negar a dimensão política da educação ambiental, mas esta educação por seu caráter transformador apresenta múltiplas dimensões, uma destas dimensões passa pela experiência sensorial ou emocional do cotidiano das pessoas.

Nesse contexto a educação ambiental cria uma estética própria, diferente da estética do fetiche cujo dinamismo flui, não pára, não sacia, desequilibra e produz o prazer que não dura, a felicidade do instante, o consumismo.

A estética ambiental conduz a uma recriação dos sentidos e das formas de prazer, visualizando a corresponsabilidade sobre as consequências ambientais, ignoradas pela lógica de mercado que enaltece unicamente o consumo de bens.

“Quando se compra uma roupa, assim como outros produtos, se alguém indaga: De quem é esta blusa bonita? De quem é isso? A resposta é imediata: É meu! Mas ao perguntar: De quem são aquelas sacolas espalhadas pela rua? De quem são aquelas folhas de papel jogadas na lixeira? Frequentemente, nada disso tem um dono” (OLIVEIRA et al., 2005, p. 132). A estética que leva ao consumismo possui uma lógica de mercado que ignora as relações entre causa e efeito, ignora que existe uma relação entre consumismo, descarte e degradação ambiental.

A estética ambiental rompe com a visão fragmentada de consumo e não ignora que se fui eu que comprei um produto, porque não responder por seus resíduos? Se eu usufruo de algo que me interessa o resto não pode ser simplesmente descartado e ser deixado sem dono, rolando pelas ruas, flutuando nos rios ou abarrotando os aterros.

Estes questionamentos deveriam continuar [...] Se fui eu que comprei e usei o produto, por que não respondo pelos resíduos, pelas embalagens? Eu usufruo do que me interessa e o resto, simplesmente descarto? Afinal, de quem é a responsabilidade pelos descartáveis, esta grande novidade da sociedade de consumo? E o lixo orgânico, para onde vai? O que tem sido feito com o lixo tóxico, hospitalar, industrial e comercial? (OLIVEIRA et al., 2005, p. 132)

A estética ambiental exige mudanças internas profundas e acaba por influenciar a geração de resíduos sólidos urbanos. Ela vence preconceitos quanto ao usado e ao velho.

Valoriza a reforma, a restauração, o compartilhar bens, o doar, a troca, o locar e não o adquirir, estimula os artesãos, brechós, sebos, feiras de trocas e outros.

Na estética ambiental o fato de evitar desperdícios, escolher produtos mais duráveis, evitar descartáveis, em fim, gerar menos resíduos se torna sinônimo de ter mais qualidade de vida. “Gerard Gilhreiner afirma que gerar menos *lixo* exige mudanças internas profundas, ter menos *lixo* é ter mais qualidade, menos quantidade, mais cultura, menos símbolos de status, mais esporte, menos material esportivo, mais charme, menos maquiagem” (FORUM ESTADUAL LIXO & CIDADANIA, 2006, p. 9).

Na estética ambiental quando se diz comprei uma roupa de uma marca legal, logo se pensa em uma marca que além de produzir roupas bonitas promove algum tipo de benefício ambiental e social (ARINI e FERREIRA, 2008, p. 66). A estética ambiental pode cunhar novas formas simbólicas que apontem para pujança do altruísmo, para a reeducação pessoal e coletiva em favor da *convivibilidade*, da sustentabilidade (PASSOS e SATO, 2002, p. 33).

Na natureza as espécies com comportamentos parasitários (relações desarmônicas) evoluem gradualmente no sentido de estabelecer relações harmônicas, como comensalismo e mutualismo. As espécies evoluem a favor de uma convergência de comportamentos que conduzem a *convivibilidade*. A tendência evolutiva global contraria a *lógica do Darwinismo Social de Rockefeller* que se apóia em exceções para legitimar os interesses das relações de produção.

A estética ambiental deve ser divulgada tanto pelos sistemas de educação formais quanto pelos não formais, a estética ambiental precisa ser disseminada em todos os ambientes do globo, ganhando espaço inclusive no ensino público.

3. 1. 3. Reeducação em favor da sustentabilidade

As sociedades humanas estão se deparando com problemas ambientais devidos às ações vinculadas ao mau uso e a má administração dos recursos naturais. Neste panorama novas ideias relacionadas à conservação do meio ambiente surgiram e culminaram na criação de estratégias mundiais que procuram lidar com os problemas ambientais.

Nos anos 50, ainda sob a influência dos efeitos do pós-guerra, começou a se pensar a educação ambiental com os valores da frugalidade. Energia, água e alimentos não deveriam ser desperdiçados, pois havia escassez de recursos.

A partir de 1960 os movimentos alternativos começaram a questionar a degradação ambiental. Em 1968, na França ocorreu a Conferência Internacional sobre a Utilização Racional e a Conservação dos Recursos da Biosfera (ÁVILA-PIRES, 1992, p.1), mas se atribui a Conferência de Estocolmo em 1972, o início da evolução do pensamento ambiental (RIBEIRO, 2000, p.13).

"A partir de 1970 desenvolveram-se no Brasil as primeiras atividades educacionais voltadas à recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente. Surgiram no país os primeiros cursos de especialização em Educação Ambiental" (PRONEA, 2003, p. 2).

Na Declaração de Cocoyoc, documento produzido na Conferência da ONU sobre Comércio e Desenvolvimento no México em 1974, o conceito de ecodesenvolvimento criado por Strong foi reelaborado (GODOY, 2007). Ignacy Sachs (1986) ampliou o conceito abrangendo as questões ambientais, as sociais, a gestão participativa, a ética e a cultura.

A concepção de desenvolvimento passou a incluir tanto o aumento do produto econômico (o PIB) quanto a preocupação com seus impactos sociais e ambientais, o que resultou em uma nova forma de pensar o mundo e a relação do homem com o meio. A situação ambiental não mudou, mas começou a ser discutida com outra abordagem (GODOY, 2008).

A Carta de Belgrado elaborada em 1975 promoveu discussões sobre a Educação Ambiental (EA), "o documento defendeu como meta o desenvolvimento do cidadão consciente *ambiente total*. Este cidadão deveria estar ciente dos problemas ambientais e promover ações no sentido de solucioná-los" (MARQUES e COLESANTI, 2001, p.1).

O Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) foi criado, em 1975, sob a influência da UNESCO. Em 1977, quando se realizou a Conferência Internacional sobre Educação Ambiental, conhecida como Conferência de Tbilisi, se consolidou o PIEA.

O programa estabeleceu que o conceito de meio ambiente abarcaria uma série de elementos naturais e elementos criados pelo homem, elementos sociais, que constituem um conjunto de valores culturais, morais e individuais, assim como de relações interpessoais na esfera do trabalho e das atividades de tempo livre. Portanto deu-se ao *meio ambiente* um conceito não biologicista, mas sim uma óptica nitidamente socioambiental (VELASCO, 2002, p.37).

Na prática o ensino de educação ambiental na época só pôde desenvolver-se sob o marco do naturalismo, desprovido de debate político que articulava as questões ambientais às socioeconômicas brasileiras. O MEC elaborou novos pareceres sobre a educação em 1985 e

1987, mas as mudanças vieram efetivamente com o início do processo de redemocratização, que teve seu grande momento com a promulgação da nova Constituição Federal, em 1988.

Parecer nº.- 819/85 do MEC (1985): reforça a necessidade da inclusão de conteúdos ecológicos, ao longo do processo de formação que se desenvolve no ensino de 1º e 2º graus, integrados a todas as áreas do conhecimento, de forma sistematizada e progressiva, possibilitando a formação da consciência ecológica do futuro cidadão;
Parecer nº.- 226/87, de 1987, do Conselho Federal de Educação, MEC: considera a necessidade da inclusão da educação ambiental dentre os conteúdos a serem explorados nas propostas curriculares das escolas de 1º- e 2º- graus. Recomenda, ainda, a incorporação de temas ambientais da realidade local, compatíveis com o desenvolvimento social e cognitivo dos alunos e a integração escola-comunidade como estratégia de aprendizagem. (DOMINGUES, 2007, p. 45-46).

O Conselho Federal de Educação de 1987 não foi favorável á criação da educação ambiental como uma disciplina específica. A educação ambiental constituiu-se como um tema de caráter transversal a ser abordado pelas várias disciplinas.

Em meados de 1990, “o período foi efervescente devido à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento-Eco/92 ou Rio-92, aos encontros de cidades voltados ao meio ambiente, aos avanços legais e institucionais” (RIBEIRO, 2000, p.13).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento reuniu governos e instituições da sociedade civil de 179 países no Rio de Janeiro, em 1992, culminando na elaboração da Agenda 21.

As recomendações da Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental, celebrada em 1977, ofereceram os princípios fundamentais para a elaboração das propostas da Agenda 21. “Os objetivos estabelecidos para a educação, no Capítulo 36 da Agenda, endossaram as recomendações da Conferência Mundial sobre Ensino para Todos de Jomtien-1990” (AGENDA 21, 2005, p. 2).

3. 1. 4. Educação ambiental e a ecoalfabetização na Agenda 21

A Agenda 21 possui 40 capítulos. O documento trata, no capítulo 21, especificamente da gestão dos resíduos sólidos urbanos, mas a questão do manejo dos resíduos é abordada em diversos capítulos, entre eles:

- no capítulo 4 que fala sobre as mudanças dos padrões de consumo;

- no capítulo 6 que trata da proteção e promoção da salubridade;
- no capítulo 7 que aborda a promoção do desenvolvimento sustentável dos assentamentos humanos;
- no capítulo 18 que trata da proteção da qualidade e da oferta do recurso d'água doce;
- no capítulo 22 que aborda o manejo seguro e ambientalmente saudável de resíduos radioativos.

De acordo com a Agenda 21 uma abordagem preventiva de manejo dos resíduos centrada nas mudanças dos padrões de produção e consumo oferece maiores possibilidades de reverter às tendências atuais de crescimento na produção de resíduos.

A Agenda prevê que o esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados, deve:

- estimular à reciclagem no nível de processos industriais e de produtos consumidos;
- reduzir o desperdício nas embalagens de produtos;
- estimular à introdução de novos produtos ambientalmente saudáveis;
- auxiliar indivíduos na tomada de decisões ambientalmente saudáveis de compra.

Segundo a Agenda 21 a poluição representa sérios riscos à saúde pública e que para manter a qualidade ambiental devem ser desenvolvidas:

- instalações adequadas para a destinação do resíduo sólido nas cidades;
- tecnologias adequadas para a destinação do resíduo, fundamentadas na avaliação de seus riscos para a saúde.

A Agenda 21 afirma que o manejo ambientalmente saudável dos resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento destes por métodos seguros (reciclagem e compostagem) e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo.

Isso implica em promover o uso eficaz de matérias-primas e recursos, levando em conta os ciclos vitais dos produtos, para colher os benefícios econômicos e ambientais de usar recursos com mais eficiência e com menos resíduos.

A Agenda 21, documento que traduz em ações o conceito de desenvolvimento sustentável, estabelece a importância de cada país se comprometer a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, ONGs e todos os setores da sociedade podem cooperar no estudo de soluções para os problemas socioambientais.

O documento trata das seguintes áreas: o ensino, a satisfação das necessidades básicas, o fortalecimento institucional e técnico, a organização de dados e informações, o desenvolvimento da ciência, o papel da população em geral, das instituições públicas e privadas, sob o enfoque do desenvolvimento sustentável.

O ensino, o aumento da consciência pública e o treinamento são reconhecidos como processos pelos quais os seres humanos e as sociedades podem desenvolver plenamente suas potencialidades. O ensino tem fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável, capacitando a população a abordar as questões relacionadas ao meio ambiente.

No ensino básico a implementação da temática ambiental é de fundamental importância na educação. Tanto o ensino formal como o informal fornecem aporte para trabalhar as questões relacionadas ao desenvolvimento sustentável, proporcionando o desenvolvimento da consciência ambiental, da ética, das atitudes, das técnicas e comportamentos que estejam em consonância com o desenvolvimento sustentável e favoreçam a participação pública nas tomadas de decisão.

O ensino sobre meio ambiente e desenvolvimento precisa abordar a dinâmica do desenvolvimento do meio físico-biológico, socioeconômico e humano, integrando disciplinas, meios de comunicação, métodos formais e informais.

As autoridades educacionais precisam promover métodos educacionais com valor demonstrado, precisam desenvolver métodos pedagógicos inovadores para sua aplicação prática, reconhecendo o valor dos sistemas de ensino apropriados às comunidades locais.

No contexto atual, o desenvolvimento sustentável passa a ser aquele capaz de garantir qualidade de vida a todos, reduzindo as desigualdades sociais, que se alimentam da segregação, da exclusão e dos desníveis sociais, preservando, acima de tudo, a natureza, tanto em benefício dos vivos, quanto dos vindouros, tendo em vista a redução da poluição e da degradação dos recursos não renováveis.

Como o conceito de desenvolvimento sustentável está ligado à interação do homem com o meio, isto remete diretamente ao conceito de ecologia. Portanto para construir comunidades sustentáveis é preciso primeiro ter a compreensão dos princípios de organização que os ecossistemas desenvolvem. Esse entendimento (essa compreensão) é chamado de *alfabetização ecológica* ou *ecoalfabetização* (CAPRA, 2003, p.20).

“O futuro da humanidade depende cada vez, mas da nossa *ecoalfabetização* – da nossa capacidade de criar comunidades humanas sustentáveis. O que implica na revitalização das nossas comunidades sejam elas comunidades educativas, comerciais e políticas, sendo que os

princípios da ecologia devem se manifestar nos princípios da educação, da administração e da política” (CAPRA, 1996, p. 231). A ecologia abrange um campo muito vasto de assuntos, podendo ser praticada como disciplina científica, filosofia, política ou como estilo de vida.

Em meados de 1970, Arne Naess dividiu a ecologia em rasa e profunda. A *ecologia rasa* é antropocêntrica. Considera que o homem, como fonte de todo valor, está acima ou fora da natureza e atribui a esta um valor apenas instrumental ou utilitário. A *ecologia profunda* não separa o homem do ambiente, na verdade, não separa nada do ambiente. Não vê o mundo como uma coleção de objetos isolados e sim como uma rede de fenômenos indissolúvelmente interligados e interdependentes. “A ecologia profunda reconhece o valor intrínseco de todos os seres vivos e encara o homem como apenas um dos filamentos da teia da vida. Reconhece que estamos todos inseridos nos processos cíclicos da natureza e que deles dependemos para viver” (CAPRA, 2003, p.20).

Os termos *ecologia profunda* e *ecoalfabetização* não foram utilizados nos textos produzidos na Agenda 21, mas as essências destes conceitos fluíram nestes textos. Com a leitura da Agenda conclui-se que alfabetização e *ecoalfabetização* são aspectos a serem desenvolvidos paralelamente. Na Agenda 21 o ensino é considerado de fundamental importância na promoção do desenvolvimento sustentável contribuindo para ajudar a população a entender as questões relacionadas ao meio ambiente.

Após 10 anos, da Rio-92, a Cúpula da ONU se reuniu novamente na conferência de Johannesburgo com intuito de traçar novas diretrizes sobre desenvolvimento sustentável.

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) traçados na Declaração do Milênio (2000) foram reafirmados em Johannesburgo. Na Conferência de Johannesburgo, em 2002, foi criado um plano de implementação que abrange o desenvolvimento e a educação a nível internacional, com ênfase ao ensino primário. O plano propôs que até 2015 todas as crianças do mundo deveriam ter perspectivas de acesso e conclusão do ciclo primário, de modo a direcionar a educação para as questões do desenvolvimento sustentável.

Considerando que a educação é um elemento indispensável para alcançar o desenvolvimento sustentável, proclamou-se o período de 2005 a 2015 como a década da educação. As Nações Unidas com intuito de implantar as normas do plano de Johannesburgo pedem que se preparem projetos educacionais e se dê andamento aos projetos vigentes de forma a efetivar este período como a década da educação em prol do desenvolvimento sustentável (JOHANNESBURG PLAN, 2006).

A educação segundo a Agenda 21, é um das principais ferramentas capazes de introduzir na população informações que as tornem aptas a desenvolver ações em prol do desenvolvimento sustentável. A cúpula do Rio e a de Johannesburgo defendem projetos que viabilizam a melhoria nas instituições escolares, nas metodologias pedagógicas e na capacitação dos profissionais envolvidos diretamente ou indiretamente na formação dos cidadãos, com intuito de desenvolver nestes a capacidade de lidar com o meio e preservá-lo.

A Agenda 21 procurou assegurar que pelo menos 80% das crianças em idade escolar concluíssem o ensino básico até 2002 e que o analfabetismo entre adultos, em especial o das mulheres, fosse reduzido pela metade do valor encontrado em 1990. Já o plano de Johannesburgo defende que se atinja a universalização do ensino básico até 2015, porém quanto à alfabetização dos adultos nada foi determinado, sendo esta relegada.

As administrações locais encontraram barreiras adicionais para solucionar os problemas da educação. Pontos importantes não foram mencionados pelas cúpulas. Não se fez um senso inicial para detectar se as metas definidas seriam viáveis dentro do prazo estipulado e não foram apresentados modelos aritméticos que possibilitassem a inclusão progressiva do número de crianças nas escolas para atingir as metas determinadas.

Como a alfabetização é um processo que pode durar anos, a erradicação do analfabetismo é um problema que não tem soluções instantâneas. O problema não se resolve com a simples construção de *salas de aulas*. É necessário tempo para que a alfabetização possa ser efetivada. O problema da alfabetização envolve vários aspectos. Quando se fala em educação, deve-se considerar que ao resolver os problemas do processo de alfabetização infantil não se resolve o problema do estoque de analfabetos, pois a população analfabeta adulta não é contemplada. Outro problema não levado em consideração no plano é a parcela de crianças com repetência e necessidades especiais.

Entre outros problemas não foi conceituado o que é ser alfabetizado. No Brasil pela herança do tempo do Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) pode vir a se definir um cidadão como alfabetizado só pelo fato de saber assinar o nome, portanto a *alfabetização* pode ser *alcançada*, mas a *ecoalfabetização* estar muito distante.

3. 1. 5. Crise ambiental: pegadas ecológicas e processamento diferenciado de resíduos

Na educação ambiental e de modo geral na educação brasileira, as mudanças no sistema de ensino ainda não foram integralmente assimiladas. O ensino atual reproduz as

mesmas falhas verificadas na década de 70. Os conteúdos transmitidos aos alunos apresentam contextos desconectados com o *mundo real*, com as realidades regionais e suas prioridades, o que os torna quase que integralmente dispensáveis.

Em meados de 1970 o MEC recebia *instruções* de entidades de *ajuda* internacional, que terminaram impondo conteúdos para o primeiro e segundo graus de ensino, absolutamente dispensáveis, dada a sua total desconexão com as realidades nacionais e regionais, suas carências e prioridades. “Constatou-se que os livros didáticos apresentavam-se destituídos de análises, enfatizando exageradamente a nomenclatura, as fórmulas e classificações, possuindo modesta referência às relações entre causa e efeito, fatos e ideias, hipóteses e teorias, conhecimento científico e aplicações tecnológicas” (DIAS, 1999, p. 173).

A partir de 1970 a estrutura de ensino brasileiro passou por frequentes cortes de verbas, os laboratórios das escolas foram progressivamente desativados e os professores e alunos foram privados das atividades experimentais.

Alunos do interior do Piauí deveriam saber que os moluscos são triploblásticos, celomados e de simetria bilateral, mas não lhes era dado conhecer técnicas alternativas para o aumento da produtividade agrícola, para a melhoria da qualidade da água e das condições de higiene e saúde. (DIAS, 1999, p. 171).

O ensino passou a ser orientado pela subjetividade. Disciplinas de caráter eminentemente experimental, como a química, a física e a biologia, perderam seu principal elemento catalisador de interesses pela ciência no meio estudantil, a experimentação.

A educação então praticada no Brasil entrou em colapso, gerando uma crise sintomática traduzida pelo desinteresse e pela repetência por parte do aluno, apatia e frustração por parte dos educadores.

A educação no Brasil combina a crise de transmissão de conteúdos educativos e a ausência de iniciação científica, o que resulta em uma carência na produção de cientistas e na dependência de tecnologias importadas.

Escolas sem laboratórios, jovens sem experimentação científica significando uma geração abortada da iniciação científica. Sem iniciação científica, geração sem futuros cientistas. País sem cientistas, país sem produção científica própria, logo, sem tecnologia nacional [...] Este era o plano para a América Latina que deveria funcionar como mero “quintal” fornecedor de matéria-prima barata e mão de obra de baixa remuneração. (DIAS, 1999, p.171).

Um país sem tecnologia própria é escravo dos aluguéis de patentes das nações mais ricas. “Se paga *royalties* aos países desenvolvidos do G7 (composto por Alemanha, Canadá, França, Inglaterra, Itália, Japão, Estados Unidos) sobre quase todo tipo de produto eletrônico ou processos de produção utilizados no Brasil. Os países pobres e em desenvolvimento têm as suas economias sugadas por dependerem da tecnologia dos países ricos detentores de cerca de 85% do dinheiro do mundo e de quase todo o conhecimento científico-tecnológico” (DIAS, 1999, p.170).

Romper com o antigo modelo de ensino brasileiro traz implicações que podem afetar desde a melhoria da qualidade de vida de um indivíduo, como conseqüentemente influenciar o desenvolvimento do país em seu todo, o que pode resultar em melhorias ambientais.

Romper com o antigo modelo de ensino possibilita que se supere a antiga posição de país fornecedor de matérias-primas e mão de obra barata e se alcance a posição de país fornecedor de tecnologias e de estratégias de planejamento urbano sustentáveis. Problemas educacionais, sociais e ambientais precisam ser revistos de um modo holístico e a educação ambiental conter diversificadas percepções.

O *desenvolvimento* de um país frequentemente é medido levando em consideração somente ao aumento do Produto Interno Bruto (PIB). O PIB é um índice baseado na soma de todos os serviços e bens produzidos num período (mês, semestre, ano) numa determinada região. De acordo com este índice quanto maior a produção e consumo de bens, maior o desenvolvimento de um país.

Ao estimular que as pessoas invistam em produtos duráveis o que é mais correto ecologicamente, indústria e comércio podem ser afetados, o mercado pode sofrer as conseqüências da utilização de produtos que não necessitem de uma reposição imediata, o que inicialmente pode implicar em baixas no PIB. Porém quando se distribui mais igualmente a renda na população e esta investe em produtos duráveis, o recurso que deixa de ser usado na reposição de produtos descartáveis fica disponível para investimentos em outras áreas, como as de educação, saúde e moradia, o que pode resultar em redução da pobreza.

Infelizmente alguns cidadãos e políticos da atualidade confundem crescimento com desenvolvimento. O crescimento se refere ao simples aumento da quantidade, enquanto que o desenvolvimento significa por em prática o potencial de todos os recursos disponíveis, desenvolvendo talentos. Geralmente o capital financeiro destinado ao crescimento produz a construção de *obras faraônicas*, enquanto que o capital destinado ao desenvolvimento é aplicado na educação, saneamento, saúde e moradia.

A escolha de uma nação pelo *crescimento* ou *desenvolvimento* repercute sobre a sustentabilidade da sociedade. Ao elevar o nível educacional pode se elevar à produção científica e a produção de tecnologias sustentáveis.

Investimentos em educação são essenciais para que se minimizem as desigualdades sociais, paralelamente esta pode contribuir para a solução de problemas ambientais.

O Brasil apresenta grande heterogeneidade quanto ao desenvolvimento social. Superar esta heterogeneidade é importante para facilitar a visualização de soluções e a criação de projetos sustentáveis. As questões ambientais devem ser analisadas em escala global, mas as soluções para estas questões devem levar em consideração as particularidades locais.

Observa-se um intenso aumento demográfico enquanto que a quantidade de recursos para manter esta população é finita. Diante do quociente decrescente desta divisão (número de recursos ÷ número demográfico) surge a dúvida, como manter a sustentabilidade?

O termo desenvolvimento sustentável ganha um novo sentido, desenvolvimento sustentável passa a significar: capacidade de satisfação, para todos, das necessidades de conforto com cada vez menos recursos naturais. Modelos de gestão que ignoram o fato de que o aumento demográfico é crescente enquanto que a quantidade de recursos para manter esta população é finita são modelos estanques que não visualizam soluções para o iminente colapso na oferta de recursos.

Alguns administradores públicos agem como se esta situação de colapso fosse só mais uma situação de crise, como várias enfrentadas no passado, sem se dar conta de que se está diante de algo totalmente novo, para o qual soluções antigas não oferecem bons resultados.

Diante do déficit na oferta de algum recurso à população, a maioria dos órgãos de gestão pública limita-se a procurar resolver este problema aumentando as fontes de extração deste recurso sem levar em conta a possibilidade de seu futuro esgotamento.

Outro equívoco é o de se pensar a sustentabilidade de uma cidade em si própria de forma desarticulada com outras. Uma cidade não pode usar tantos recursos quanto queira, retirando os recursos de lugares diferentes sempre que uma fonte se esgote, pois os interesses das várias cidades poderão se chocar e resultar em mais pressões ambientais.

A adaptação ao déficit na oferta de recurso é uma tarefa difícil a ser enfrentada. Para isso a gestão ambiental tem como armas o direito de interferir nos hábitos da população poluidora e o dever de reger uma educação que prepare o cidadão para esta nova realidade.

Mudanças de manejo devem ser direcionadas para o uso mais eficiente dos recursos, do tempo e dos ciclos dos produtos. O manejo dos resíduos deve incentivar a redução da

quantidade de resíduo destinado aos aterros. A separação do resíduo precisa ser incorporada aos hábitos de todos. A redução da produção de embalagens, a reutilização e a reciclagem de produtos precisam ser estimuladas, tendo em vista a necessidade de melhorar a qualidade de vida e a consciência da necessidade de conservar o ambiente.

Uma reeducação em favor da sustentabilidade tem em mente que a rapidez quanto ao descarte de resíduos e consumo de recursos deva corresponder à velocidade em que estes sejam reabsorvidos e respectivamente renovados no ambiente (WACKERNAGEL e REES, 1996. p.7-9), sendo que o PDR e o reaproveitamento dos materiais *vêm de encontro* a esta necessidade.

O PDR consiste na separação dos resíduos em sua fonte geradora. De acordo com o PDR os resíduos secos e os úmidos seriam reaproveitados. Apenas o rejeito, aproximadamente 18% do volume total dos RSU, seria destinado aos aterros (QUEIROZ e FEHR, 2006, p. 2).

O PDR é uma forma simples e barata de dar destinação aos resíduos. O sucesso na implantação do PDR está ligado a uma mudança nos hábitos da população quanto à forma de descarte do *lixo*, essa mudança pode ser viabilizada pela educação. Os laboratórios escolares há muito tempo esquecidos precisam voltar à ativa e dar espaço ao ensino do PDR e da compostagem, auxiliando o fecundar de uma estética ambiental.

Há uma necessidade global do desenvolvimento de uma educação que aborde em profundidade a questão do descarte dos resíduos. O progresso das ações que tratem da gestão dos resíduos é um item essencial para que se atinja a sustentabilidade ambiental e a redução de *pegadas ecológicas*.

As pegadas ecológicas crescem em um ritmo maior do que o planeta pode suportar. Diante deste quadro: como garantir aos países o *direito ao desenvolvimento* e a geração de emprego e renda? Como diminuir o consumo global se o mundo tem mais de um bilhão de pessoas passando fome e alguns outros milhões na pobreza, que demandam mais educação, mais saúde, mais e melhores moradias e maior número de bens de consumo (ALVES, 2010).

No combate da pobreza são necessárias políticas de apoio ao crescimento econômico e à distribuição de renda. O desafio é o de implantar políticas que possam avançar quanto ao bem-estar da humanidade, reduzindo a pobreza e a desigualdade, sem destruir o meio ambiente e as condições naturais deste fornecer alimentos, água, ar, energia, matérias-primas, enfim, o substrato da vida na Terra (ALVES, 2007, p.2).

A Agenda 21 estima que 5,2 milhões de pessoas, entre elas 4 milhões de crianças menores de cinco anos, morrem a cada ano devido a enfermidades relacionadas com a falta de

acesso aos serviços sanitários básicos e a inadequada disposição do resíduo (AGENDA 21, 2006). As consequências para a saúde são especialmente graves para a população pobre.

As consequências do manejo do resíduo pouco adequado a saúde e ao meio ambiente ultrapassam o âmbito dos estabelecimentos carentes de serviços e se fazem sentir na contaminação e poluição da água, da terra e do ar em extensas áreas.

A ampliação e o melhoramento dos serviços de coleta e destino de resíduos, com segurança, são aspectos decisivos para alcançar o controle da poluição ambiental.

A Agenda 21 sugere que a estruturação de ações de manejo dos resíduos deva apoiar-se em uma hierarquia de objetivos centrados nas áreas de: redução dos resíduos, maximização da reutilização e reciclagem, ampliação do alcance dos serviços de coleta e deposição adequada dos resíduos.

Como as áreas de ação estão correlacionadas e se apóiam mutuamente, estas devem estar integradas a fim de constituir uma estrutura ampla e ambientalmente saudável para o manejo dos resíduos sólidos municipais. A combinação das atividades e a importância dada a cada uma dessas áreas de ação poderão variar segundo as condições socioeconômicas e físicas locais, de acordo com as taxas de produção e a composição dos resíduos. Todos os setores da sociedade devem participar em todas as áreas de ação programadas.

A Agenda 21 estimula o desenvolvimento de pesquisas sobre questões de importância crítica, tais como sistemas de tratamento de resíduos de baixo custo e fácil manutenção.

A Agenda afirma que as organizações internacionais, os Governos, e as administrações locais, em colaboração com as ONGs, devem promover programas de cooperação técnica, treinamento e intercâmbio de pessoal centrados nas opções técnicas de baixo custo de coleta e de destinação do resíduo.

A política nacional e local deve reconhecer e utilizar plenamente toda a gama de soluções de baixo custo para o manejo dos resíduos, inclusive, quando oportuno, institucionalizá-las e incorporá-las aos códigos de conduta e regulamentos.

Os códigos e regulamentos vigentes devem ser revisados a fim de permitir a utilização de toda a gama de tecnologias alternativas de depósito de resíduos a baixo custo.

A Agenda prevê que os governos nacionais e locais devem desenvolver e tornar operacionais os sistemas de informação sobre o manejo para a manutenção de registros de contas municipais e avaliação da eficácia das estratégias adotadas.

O registro das contas municipais e a avaliação da eficiência das estratégias adotadas implicam em uma profunda transformação na estratégia de planejamento urbano nacional.

3. 2. O planejamento urbano e a implementação de equipamentos urbanos

Este texto chama de *planejamento urbano* todas as modalidades de planejamento que se manifestam nos planos diretores, nos planos físico-territoriais, nos planos de cidades novas, no controle do uso e ocupação do solo (através dos códigos de zoneamento e de loteamentos) e nos planos setoriais (de transportes, saneamento...). “O planejamento urbano será considerado em um senso *lato* como aquele que engloba todas as modalidades acima mencionadas” (VILLAÇA, 1999, p.237).

Este tópico descreve como ocorre o processo de urbanização nas cidades brasileiras, como se estruturam os equipamentos e os serviços urbanos, quais os reflexos deste processo de urbanização sobre a oferta de serviços de limpeza e quais os reflexos sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Ao longo da história da urbanização brasileira observa-se que a falta de recursos, aliada às *submissões* externas, levou o governo brasileiro a apelar para as concessionárias privadas no fornecimento de serviços públicos. Estas concessionárias não orientaram a oferta de seus serviços para o atendimento de toda a população, mas para as novas ocupações urbanizadoras com vista à especulação. Este fato provocou a excessiva concentração e elitização dos serviços, em oposição a uma distribuição espacial mais extensiva, embora menos sofisticada de equipamentos urbanos.

Infraestrutura e serviços urbanos por seus altos custos de implementação são oferecidos prioritariamente aos bairros onde residem as classes de elite da população. No Brasil os governos estaduais e municipais, *capturados* pelos agentes do mercado imobiliário, orientam investimentos públicos para o estabelecendo de obras e serviços nos bairros, tendo em vista os interesses de *mercado*, sem obedecer a nenhum plano explícito de urbanização que visse o atendimento da população como um todo.

Os interesses imobiliários especulativos sempre agiram na contramão dos interesses sociais e ambientais. No início do século XX o mercado imobiliário impulsionou uma tendência de crescimento urbano, que permanece até hoje nas cidades, de ocupar extensas áreas com baixas densidades demográficas.

A partir de 1970 os centros metropolitanos sofreram um progressivo esvaziamento e paralelamente as periferias tiveram um extensivo crescimento horizontal, gerando maiores encargos sobre a estruturação de equipamentos urbanos.

O conseqüente aumento da extensão do perímetro urbano tornou a construção de infraestrutura mais cara e a circulação mais complexa. Os maiores gastos com a locomoção oneram serviços como o de segurança pública, limpeza, coleta de resíduos e coleta seletiva entre outros.

A excessiva expansão do perímetro urbano trouxe implicações negativas sobre a paisagem natural, sobre a estruturação de serviços, sobre a infraestrutura urbana e sobre a qualidade de vida da população.

Os interesses de agentes do mercado imobiliário, aliados aos interesses políticos, influenciam determinantemente a evolução dos aspectos da urbanização. Estas influências ditam as regras que impulsionam o desenvolvimento urbano e indiretamente a gestão dos resíduos.

Diante destes aspectos conclui-se que o planejamento urbano precisa orientar as suas ações de modo a romper com as antigas orientações especulativas, propiciando a reabilitação das áreas da cidade, a redução do crescimento horizontal das cidades, a estruturação de equipamentos urbanos, o aumento da provisão de moradias sociais, garantindo os efetivos direitos da cidadania.

A Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT) no documento NBR 9284 classifica equipamentos urbanos como todos os bens públicos ou privados de utilidade pública destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade. Os equipamentos urbanos são implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos ou privados.

A norma/9284 divide os equipamentos nas categorias: circulação e transporte; cultura e religião; esporte e lazer; infraestrutura (sistema de comunicação, sistema de energia; sistema de iluminação pública, sistema de saneamento); segurança pública e proteção; sistema de abastecimento; administração pública; assistência social; educação e saúde.

O sistema de saneamento básico compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Lei Federal nº. 11.445/07).

O padrão de provisão de equipamentos e serviços urbanos desde o início de sua estruturação no Brasil foi marcado pelo desequilíbrio quanto ao acesso à infraestrutura básica.

A carência de recursos aliada às vinculações externas levou o Estado, no início do século passado, a apelar para as concessionárias privadas no fornecimento de serviços públicos.

Estas concessionárias privadas (inglesas e norte-americanas) não orientaram suas redes de serviços para áreas carentes ou para a população em geral, mas para as novas ocupações urbanizadoras com vista à especulação, na forma de demanda antecipatória, provocando uma marcante elitização dos serviços.

A escassez e irregularidade dos recursos disponíveis para atender a provisão de serviços de utilidade urbana, em complementaridade as atividades de concessionárias de capital privado, impediram que os serviços fossem despendidos de forma extensiva sobre a área urbana. O resultado desta combinação foi a excessiva concentração de equipamentos e serviços, em oposição a uma distribuição espacialmente mais extensiva, embora menos variada ou sofisticada destes meios.

“O impacto deste padrão sobre a segregação social no espaço urbano foi expressivo” (SMOLKA, 1987, p. 41-42), sendo que as habitações verticalizadas, por seu alto custo de implementação, foram construídas em áreas equipadas e destinadas às classes de elite.

No final do século XIX, a relação entre a ação planejada e a prática de intervenção se fez regulamentada pelas Câmaras Municipais brasileiras. Neste período “a palavra melhoramento urbano foi usada para designar desde a formação de comissões para uma ação planejada, como toda e qualquer intervenção em obras de saneamento, aberturas de praças, alargamentos e extensão de vias” (LEME, 2001, p. 82).

No início do século XX fortaleceu-se o planejamento urbano, iniciaram-se as ações de zoneamento e os primeiros esforços de regulamentação para a intervenção sobre as cidades.

Neste período tendo em vista a preocupação com a disseminação da tuberculose na população brasileira, proclamou-se a importância do sol, da vegetação nas cidades e estabeleceram-se regulamentos construtivos tendo em vista satisfazer os requisitos de higiene e boa habitabilidade.

“Os regulamentos construtivos passaram a determinar os recuos, as taxas de ocupação e coeficientes de aproveitamento, levando em conta que quanto maior o afastamento maior a ventilação ou a insolação” (DANTAS, 2003, p. 117-118) objetivando deter os surtos de tuberculose.

No início do século XX a arquitetura moderna se afirmou como uma nova tendência e

se pautou nas descobertas de novas tecnologias para permitir a construção de inúmeros edifícios altos gerando um processo denominado de verticalização.

A verticalização inicialmente enfrentou a resistência por parte dos urbanistas e da população. Temia-se que a verticalização causasse no Brasil problemas semelhantes aos observado nas cidades de Nova York e Chicago.

O processo verticalização ocorrido nas cidades de Nova York e Chicago na última década do século XIX tornou as ruas dessas cidades escuras. Em 1898, o arquiteto Ernest Flagg sugeriu que fossem permitidas apenas plantas básicas de edifícios com medidas de altura equivalentes ao tamanho da rua ou o total do tamanho do lote e que as torres que se erguessem destes, ocupassem somente um quarto do tamanho do local de construção (DANTAS, 2003, p. 127).

Nas primeiras décadas do século XX, “a atividade de planejar uma cidade nos trópicos apoiava-se na ideia de que suas práticas seriam as mesmas de uma cidade de áreas temperadas, aplicando, portanto, o mesmo conhecimento a realidades tão diferentes” (LEME, 2001, p. 84).

Ao se analisar a legislação urbana brasileira muitas vezes não se encontra motivos para justificar a adoção de alguns regulamentos construtivos que promovem o mau aproveitamento do espaço. Dados aos avanços das técnicas de construção muitos regulamentos construtivos não possuem uma lógica.

Algumas regulamentações brasileiras impõem recuos que estabelecem grandes distâncias entre casas e ruas, taxas de ocupação e coeficientes de aproveitamento baixos dos lotes e gabaritos de altura que impõem a baixa elevação das construções.

No Brasil foram estabelecidas normativas desnecessárias que impuseram *índices urbanísticos* compatíveis com a baixa altura de edificações, o baixo coeficiente de aproveitamento do lote e a conseqüente baixa densidade demográfica. “Estes fatores são também responsáveis pela cidade fragmentada, desperdiçadora de recursos, públicos e privados, que por inviabilizar a implantação das infraestruturas, prejudicam a qualidade de vida, ao invés de melhorá-la como se poderia supor” (DANTAS, 2003, p. 129-136).

3. 2. 1. Urbanismo, habitação e infraestrutura nas cidades brasileiras

“No início do século XX cidades brasileiras, como a de São Paulo, concentravam diferentes grupos sociais vivendo uns próximos dos outros, embora em arranjos residenciais

extremamente distintos, os ricos em casas espaçosas e os pobres amontoados em cortiços” (CALDEIRA, 1997, p.156).

A difusão do consumo da habitação verticalizada iniciou-se a partir de 1920, como uma opção de moradia para a classe média, que em função do crescimento da cidade teve que escolher entre morar em casas nos bairros afastados ou em prédios de apartamentos construídos na área central. “Permanecer no centro foi uma opção majoritária, mas para que isso ocorresse foi preciso romper com antigos preconceitos sobre as habitações coletivas” (RAMIRES, 2001, p. 46).

O processo de verticalização foi apontado como a solução para os problemas de moradia popular na cidade do Rio de Janeiro. Pimenta (1927 *apud* RAMIRES 2001, p. 48) propôs que a construção de blocos de edifícios com apartamentos de dois quartos, banheiro, cozinha e duas varandas fossem feitos para atender a população de baixa renda.

A verticalização se consolidou como uma nova forma de morar da classe média no Rio de Janeiro e em São Paulo. “A demonstração prático-simbólica de uma nova forma de morar foi suficiente para difundir junto à população o gosto pelos edifícios de apartamentos, já que surgiram em pontos privilegiados da cidade e foram ocupados por população de renda mais elevada. A habitação verticalizada transformou-se em símbolo de status, criando uma demanda por apartamentos que, na verdade era uma demanda por marcos de ascensão social” (VAZ, 1994, p. 179-180).

A provisão de moradias verticalizadas à população pobre, por parte do Estado, foi vista como a forma ideal de atender aos requisitos de aumento demográfico e boa condição de habitabilidade, freando o aumento do perímetro urbano e a consequente degradação da paisagem natural. No entanto se observaram pequenas ações por parte do Estado para promover uma política urbana neste sentido.

A verticalização gera discussões, embora possibilite o aumento da densidade populacional e a inclusão do verde na cidade, os arranha-céus podem não significar uma solução ambiental. O reduzido espaço livre entre as edificações causam o sombreamento das áreas vizinhas, a canalização do vento e a alteração do microclima, além de produzir enormes *pegadas ecológicas*, com uma manutenção que envolve um superconsumo energético e uma superprodução de emissões e resíduos.

As edificações com no máximo 3 ou 4 andares, altura máxima admitida pela população sem a utilização de elevadores, são apontadas como formas mais *aceitas ecologicamente* de verticalização, pois possibilitam o aumento da densidade populacional e

produzem menores impactos ambientais que os arranha-céus. Porém, esta forma de moradia não é bem aceita pela classe média que prioriza a compra de apartamentos em edifícios com elevadores e casas em condomínios fechados.

Entre 1930 a 1980 estabeleceram-se grandes distâncias separando os diferentes grupos sociais, as classes altas e médias passaram a ocupar os bairros centrais bem-equipados e os pobres a habitar a precária periferia, em casas resultantes do processo de autoconstrução (processo onde os trabalhadores constroem suas próprias casas de acordo com o tempo livre e o recurso disponível para a compra de materiais).

A partir de 1930 o Urbanismo Moderno teve como marco teórico a Carta de Atenas, um documento, que teve como principal mentor o urbanista Le Corbusier. Este documento exaltou o preceito da separação funcional (*Zoning*) que foi entusiasticamente abraçado pelo urbanismo modernista. A questão da insalubridade dos espaços urbanos e do perigo de difusão de doenças fortaleceu o discurso higienista.

Esse discurso se tornou tão poderoso, que médicos passaram a influir decisivamente sobre os assuntos do ordenamento espacial. “Em nome da higiene e da ordem diferentes espaços na cidade foram adaptados a distintas separações de uso, assim como uma casa bem ordenada em que os diferentes cômodos possuem seus diferentes usos (a cozinha serve para cozinhar, o quarto serve para dormir...) as áreas da cidade foram separadas tendo diferentes usos segundo uma lógica de funcionalidade” (SOUZA, 2002, p. 253-256).

O urbanismo modernista perseguiu a separação funcional e privilegiou o funcionalismo das construções, separando os usos da terra em residencial, comercial, industrial e industrial poluente.

A questão ambiental começou a ser pensada pelos urbanistas, as possibilidades de utilização de novos materiais como, o vidro, o aço e o concreto, representaram uma revolucionária condição de elevar a altura dos prédios e aliadas ao *Zoning* possibilitariam o aumento da densidade urbana, a melhoria na provisão de equipamentos urbanos e a inclusão do verde na cidade.

A estruturação interna das cidades começou a ser vista sob a análise de contribuições marxistas. A análise relaciona os salários e os componentes urbanos (transporte, habitação, serviços públicos) que influem nos custos de produção da força de trabalho.

“Os componentes urbanos representam uma importante parcela na determinação dos custos de reprodução da força de trabalho” (SMOLKA, 1987, p. 40-41). Por exemplo, o custo de transporte do trabalhador deve ser anexado ao salário. Portanto uma alternativa para

reduzir os salários seria a de prover habitações com localização e condições adequadas aos trabalhadores, o que legitimaria uma ordem social capitalista.

Uma estruturação interna da cidade a partir destes moldes poderia aproximar o operário de seu local de trabalho, alavancar a produção industrial, diminuir os gastos com equipamentos urbanos, além de minimizar os danos ambientais.

Sanar estas necessidades se contrapõe aos interesses específicos da habitação enquanto mercadoria. No Brasil os custos com a habitação são ditados pelo mercado imobiliário e os salários em geral não se vinculam aos tais custos de reprodução da força de trabalho.

“A questão da organização do espaço urbano exige políticas que de certa forma tenham capacidade interdisciplinar, realizando um projeto que seja ao mesmo tempo social, econômico e estético, ampliando ao espaço valores que não são os mesmos da cidade-mercado” (D’ARC, 2004, p. 262).

Em 1930 o Estado assumiu de forma *tímida* a responsabilidade de prover moradias à população através do sistema de Previdência Social com o Instituto de Aposentadorias e Pensões (MARICATO, 2001, p. 129; RAMIRES, 2001, p. 48; VERAS, 2001, p. 32).

A partir de 1940 a habitação popular ganhou destaque com a construção de grandes conjuntos habitacionais. Estes empreendimentos foram inovadores para a época, incorporando elementos da arquitetura moderna fortemente influenciada por Le Corbusier.

“Estas grandes unidades multifamiliares valorizavam os equipamentos coletivos e previam a sua construção associada à de equipamentos como: creches, escolas, serviços de assistência médica, lojas e quadras esportivas. Os conjuntos habitacionais se articulavam ao plano urbano da cidade como um todo” (RAMIRES, 2001, p. 48).

Na época o congelamento dos aluguéis definido em Lei Federal desestimulou o investimento privado no setor, conseqüentemente observou-se o declínio na oferta de imóveis. “Intensificaram-se então os processos de autoconstruções em loteamentos ilegais nas periferias urbanas e os domicílios em favelas se tornaram prioridade para a habitação dos trabalhadores e da população pobre de modo geral” (MARICATO, 2001, p. 131).

Os aluguéis das habitações nos conjuntos captavam recursos para a previdência. Diante do congelamento de valores e da inflação crescente ao longo dos anos os aluguéis se tornaram extremamente defasados, produzindo um ônus sobre os recursos financeiros do Instituto de Aposentadorias e Pensões (IAPs). A partir de 1950 observou-se o esgotamento das atividades dos IAPs, sendo que entre 1945-1950 foram construídas 19.670 unidades habitacionais e entre 1950-1964 apenas 11.429 moradias (RAMIRES, 2001, p. 48).

O acesso ao mercado tornou-se tão restrito e as políticas sociais tão irrelevantes que para a maioria da população só sobrou a alternativa de moradia ilegal e informal. Sem uma política efetiva do Estado em relação à *moradia social*, a aquisição da casa própria se transformou em um sonho impossível para grande parte da população.

No Brasil de modo geral há uma correlação direta entre o investimento público e o mercado fundiário imobiliário. Os investimentos públicos municipais alimentam o mercado imobiliário restrito e especulativo ao invés de ampliar as oportunidades de democratização do acesso à cidade.

“Os governos estaduais e municipais capturados pelos agentes do mercado imobiliário orientam a dinâmica urbana por meio de obras que não obedecem a nenhum plano explícito. O desenvolvimento urbano se vê dominado pelos interesses privados rentistas, lucrativos e pela ignorância em relação ao assentamento da maior parte da população” (MARICATO 2001, p. 134). Mas durante as décadas de 60 e 70, sob a influência do regime militar esta realidade quanto aos investimentos públicos se tornou mais exacerbada.

A esfera de produção industrial sujeita a grande instabilidade decorrente do mercado internacional e da política industrial oficial, teve no setor imobiliário, entre os anos de 1960 e 1970, uma esfera de refúgio para os excedentes da força de trabalho (Smolka 1987, 43). O setor imobiliário foi mobilizado mais em virtude de minorar os efeitos da crise econômica que em decorrência a um plano habitacional explícito.

O setor imobiliário foi responsabilizado pela acomodação de certas deslocizações sociais e econômicas neutralizando o potencial de contestação ao modelo de industrialização vigente. Os ganhos fundiários não foram disciplinados e poucos controles sobre o uso social do solo foram efetivamente impostos.

“O setor imobiliário teve sua reorganização contemplada pela proteção direta ou indireta do Estado, pela concentração de capitais, pela vinculação ao mercado financeiro e se estruturou em favor de extratos superiores do mercado imobiliário na medida do condicionamento da provisão da habitação à existência de demanda” (SMOLKA, 1987, p.45).

Na década de 70 os planos diretores promovidos pelo Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU) tinham em seus discursos a preocupação com a moradia social. Na prática as políticas públicas de moradia social eram inconsistentes. “Esta situação ainda persiste, a constatação de que mais da metade das moradias do país foi produzida fora dos sistemas modernos de produção demonstra que o planejamento urbano atendeu a demandas de interesses diferentes aos da maioria da população” (MARICATO, 2001, p. 133-135).

Entre os anos de 1970 e 1980, um grande número de pessoas passou a habitar nas áreas de subúrbios em assentamentos residenciais populares. Os assentamentos fizeram aflorar demandas relacionadas ao espaço de morar. As demandas não conseguiram ser satisfeitas por parte do poder político local, pois as prefeituras não dispunham de verbas para a instalação de infraestrutura em áreas tão longínquas. As grandes extensões do perímetro urbano agravaram os processos de exclusão social e suburbanização.

“Os programas habitacionais do governo federal foram exemplos da ingerência da esfera federal no espaço municipal, haja visto que a atuação sobre o município foi realizada sem nenhuma consulta aos setores responsáveis pelo crescimento e direcionamento da cidade” (TRINDADE JR., 1998, p. 45-47).

O governo federal promoveu a arbitrária construção de assentamentos residenciais populares em áreas afastadas na periferia da cidade. As ações governamentais acarretaram em maiores custos municipais quanto a implementação de equipamentos urbanos. Algo que poderia ser minimizados pelo diálogo entre as esferas federais, estaduais e municipais.

Na época os movimentos sociais organizados por moradores da periferia pressionaram as administrações locais a melhorar a infraestrutura e os serviços públicos de seus bairros, assim como a legalizar inúmeros loteamentos clandestinos e *grilados*. “Os lotes legalizados e com infraestrutura passaram a ser mais caros ficando inacessíveis à população já empobrecida, que foi assim empurrada para os cortiços e as favelas” (CALDEIRA, 1997, p. 159).

A partir de 1970 “os centros metropolitanos, embora dotados de uma infraestrutura excepcional em relação às demais regiões da cidade, sofreram um significativo esvaziamento em quanto que as periferias cresceram extensivamente, onerando a oferta de infraestrutura. “Nas metrópoles as grandes extensões urbanas tornam a provisão de infraestrutura mais cara e a circulação mais complexa, impondo pesado ônus aos moradores da periferia que são obrigados a dedicar parte do dia e dos rendimentos mensais aos transportes” (MARICATO, 2001, p.137-138).

3. 2. 2. Planejamento urbano, cidadania e meio ambiente.

A partir de 1970 o mercado imobiliário criou uma nova estratégia de especulação. A estratégia consistia em investir em novos territórios da cidade, criar novas centralidades e abandonar os investimentos nas tradicionais áreas centrais. A elite e o mercado buscando

novos territórios descartam aqueles que se tornaram populares. A construção dos novos *centros* teve nos investimentos públicos o seu grande motor.

“A construção de novas centralidades é adequada ao capital de promoção imobiliária, mas o investimento público na construção de novos vetores de expansão urbana determina o esvaziamento do centro tradicional” (MARICATO, 2001, p. 139), o que resulta em uma cidade dispersa, com elevados gastos em infraestrutura. “Os centros secundários passaram a oferecer serviços e atividades antes exclusivos da área central, sendo que em algumas cidades as áreas centrais perderam o seu valor funcional” (CAMPOS, 1999, p. 40).

“Estas mudanças nas metrópoles dissolveram a noção tradicional de *centralidade urbana*, criaram espaços privados com algum tipo de acesso público, priorizando as classes privilegiadas e reforçando as desigualdades sociais” (FRÚGOLI JR., 1995, p. 75).

Nas décadas de 80 e 90, a violência amplamente divulgada pelos meios de comunicação estimulou a interiorização do convívio social e do consumo. “As áreas antigas e tradicionais dos grandes centros urbanos passarão a ser vistas como perigosas e sujas, um grande número de pessoas passou a evitar as ruas, comprar em *shopping centers*, residir em edifícios fechados” (CAMPOS, 1999, p. 48).

“Os condomínios fechados são geralmente formados por vários prédios, comumente altos, totalmente cercados, possuindo policiamento próprio, equipamento de lazer e alguns pequenos estabelecimentos comerciais e de serviços” (RAMIRES, 2001, p. 50). “A implementação de um condomínio fechado exige grades extensões de terras, geralmente disponíveis nas áreas mais afastadas do centro” (O’NEILL, 1986, p. 65).

Os condomínios fechados se estabeleceram nas áreas periféricas da cidade. Observou-se então que as distâncias espaciais entre as diferentes classes sociais diminuíram, porém a segregação passou a ser desempenhada pelos enclaves sociais.

A valorização das áreas próximas aos condomínios expulsou a população carente destes locais, empurrando à para os cortiços nas áreas centrais, ou áreas distantes de favelas, aumentando as extensões urbanas, a degradação de áreas verdes e os custos com equipamentos urbanos coletivos.

A valorização do solo urbano nas áreas centrais da cidade e a conseqüente *reocupação* destas áreas é vista atualmente como uma solução para frear o aumento do perímetro urbano. A valorização do solo urbano pode se processar em reflexo a intervenções urbanas nas áreas centrais. As intervenções urbanas podem envolver diferentes estratégias como: a renovação; a revitalização e reabilitação.

“Entende-se por intervenções urbanas o conjunto de programas e projetos públicos ou de iniciativas autônomas que incidem sobre os tecidos urbanizados antigos ou relativamente recentes, tendo em vista: a reestruturação, a revitalização funcional, a recuperação, a reabilitação arquitetônica e a reapropriação social ou cultural” (VAZ; JACQUES, 2001, p. 669).

A renovação compreende a uma *ação cirúrgica* destinada à substituição de edificações envelhecidas e desvalorizadas por edificações novas e maiores que são marcadas por uma estética pós-modernista.

“A renovação se dá pela demolição e remembramento das parcelas de terrenos, de modo a mudar e intensificar o uso do solo, devido à instalação de novos serviços na área central ligados aos setores dinâmicos da economia: comunicação, publicidade, gerenciamento, informática” (MARICATO, 2001, p.125).

A revitalização pauta-se em planos (econômicos, sociais e culturais) desenvolvidos geralmente nas áreas centrais para controle do processo de declínio das áreas degradadas e valorização dos espaços públicos, na tentativa de promover novos impulsos dinamizadores ao espaço urbano, a partir da implementação e incentivo às novas atividades lucrativas vinculadas ao comércio (CAMPOS, 1999, p.41). A revitalização busca a preservação de áreas históricas.

“Os velhos imóveis e os antigos tecidos urbanos reformados ou revitalizados se transformam em *novos espaços* de assentamento da classe média. As novas atividades econômicas que colonizam os *novos espaços* substituem as antigas ocupações do local. Este processo é denominado de *gentrification*” (MARTINEZ I RIGOL, 2005, p.99).

Os novos assentados expulsam os pequenos negócios de características tradicionais e conseqüentemente expulsam a população pobre moradora do local. A forte valorização imobiliária da área *gentrificada* empurra a população carente para áreas periféricas da cidade.

As intervenções urbanas sobre as históricas ou tradicionais áreas centrais tentam manter a população local optando pela reabilitação dos espaços.

A reabilitação compreende a uma ação que preserva ao máximo o ambiente construído existente, a fragmentação do solo, as edificações, os usos e dessa forma a população moradora. As reformas na infraestrutura existente procuram não descaracterizar o ambiente construído e herdado.

“A grande dificuldade do processo é manter a antiga população residente do local. A manutenção desta população torna a intervenção mais democrática, abordando aspectos da

moradia social, garantindo direitos de cidadania para todos” (MARICATO, 2001, p. 128). Estas ações necessitam ser intensificadas. Políticas pontuais de caráter social não resolvem o problema do desenvolvimento da *favelização* (D’ARC, 2004, p. 265).

Os interesses imobiliários especulativos têm agido na contramão dos interesses sociais e ambientais. Processos como o de esvaziamento dos tradicionais centros urbanos, criação de enclaves fortificados e *gentrification*, precisam dar espaço a um planejamento urbano que propicie a preservação ambiental, a redução do crescimento horizontal das cidades, a estruturação de equipamentos urbanos, o aumento na provisão de moradias sociais, garantindo os direitos de cidadania e a legitimação de uma ordem social.

No Brasil há uma visão distorcida do conceito de *cidadania*, que não se refere ao gozo dos direitos civis e políticos. “Cada homem vale pelo lugar onde está e o seu valor como produtor, consumidor, cidadão depende de sua localização no território, a possibilidade de ser mais ou menos cidadão depende do ponto do território onde está” (SANTOS, 1993, p.81).

“O espaço nos países subdesenvolvidos é marcado pelas enormes diferenças de renda na sociedade, que se exprimem ao nível regional, por uma tendência à hierarquização das atividades e na escala do lugar, pela coexistência de atividades de mesma natureza, mas de níveis diferentes. Essas disparidades de renda [...] influenciam as possibilidades individuais de consumo. O nível de renda também em função da localização do indivíduo, determina a situação de cada um como produtor e consumidor” (SANTOS, 1979, p. 15).

As questões que permeiam o planejamento urbano, envolvendo assuntos ligados à moradia, desigualdades sociais e preservação do meio ambiente são complexas. Mas a partir de 1990, o planejamento urbano ganhou um incentivo maior capaz de orientar as suas ações de modo a romper com as antigas orientações especulativas dos agentes produtores do espaço urbano. A Conferência Mundial sobre Habitat e a Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentado ditaram novas formas de se pensar as questões urbanas sobre as bases do desenvolvimento social e ambiental.

A necessidade do desenvolvimento de um planejamento urbano articulado com estas questões é uma prioridade mundial, tendo em vista o objetivo de redução das *pegadas ecológicas*. Redução que implica em uma maior eficiência no uso dos espaços e recursos, na produção de energia e na destinação dos RSU.

Em 1990 a Conferência Mundial sobre Habitat protagonizou no âmbito internacional a valorização das cidades, mobilizando debates sobre o desenvolvimento sustentável, a

economia solidária e o meio ambiente, que passaram a ser considerados como condições primárias para a obtenção de recursos junto às agências internacionais de financiamento.

“Na Cúpula Mundial de Copenhague, em 1995, o diretor do Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento, James Septh afirmou que “recursos e meios estão disponíveis para eliminar os principais aspectos da pobreza mundial, o que faltava era vontade política”. A construção desta vontade política pressupõe além das ações do Estado o crescimento da consciência da sociedade sobre as desigualdades sociais” (KOGA, 2003 p. 81-82) e o empenho em enfrentá-las, construindo uma nova visão de planejamento urbano nos países.

3. 2. 3. Ingerências no planejamento urbano no que tange a questão dos resíduos

Uma das questões mais polêmicas quanto ao planejamento urbano é o gerenciamento das estruturas sanitárias. O fornecimento de água com qualidade, a coleta de esgoto e a coleta de resíduos são pontos vitais no planejamento de uma cidade.

A qualidade da água oferecida às populações está intimamente ligada à poluição gerada pela deposição inadequada dos resíduos. Pode-se perceber mesmo sem o uso de uma abordagem estatística sobre o assunto, que a questão é de extrema importância.

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos caracteriza-se como um dos principais pontos para o sucesso do planejamento urbano. Porém com a brusca expansão do tecido urbano o fornecimento de serviços a população, principalmente no que tange aos aspectos da coleta e destinação final do resíduo, tornou-se caótico.

No Brasil a provisão de equipamentos urbanos desde o início de sua estruturação, no século passado, foi marcada pelo desequilíbrio quanto ao acesso à infraestrutura básica e oferta de serviços urbanos, em especial os de limpeza pública.

O modo de atuar das concessionárias, as ingerências quanto aos investimentos públicos e a crença errônea de que o esgoto e os resíduos despejados nos rios e mares seriam absorvidos pela natureza agravaram os problemas relacionados ao gerenciamento dos resíduos urbanos.

Infraestrutura e serviços urbanos foram instalados de acordo com o que era visto como prioritário para os municípios, havia demanda por luz, asfalto, água, segurança, transportes entre outros serviços. A *crença* de que os resíduos sólidos urbanos pudessem ser absorvidos pela natureza ao serem jogados em cursos de água contribuiu para que o tratamento dos

resíduos sólidos urbanos fosse negligenciado por anos. Os serviços de limpeza urbana se restringiam ao trabalho de coleta, varrição de ruas e podas, sem que nenhuma atenção fosse dada à destinação final dos resíduos.

No primeiro serviço de limpeza urbana implantado no Brasil (na cidade do Rio de Janeiro em 1880) o tratamento dos resíduos sólidos urbanos compreendia somente aos trabalhos de coleta, varrição de ruas e podas de árvores, os cuidados quanto à destinação final eram inexistentes, os resíduos eram simplesmente jogados no mar ou nos rios.

O tratamento dos resíduos sólidos urbanos em muitas cidades brasileiras continua compreendendo apenas o serviço de limpeza urbana nos mesmos moldes de trabalho que os de sua criação há 130 anos, a destinação final dos resíduos continua a ser negligenciada.

Nas metrópoles e cidades médias as grandes extensões tornaram a construção de infraestrutura mais cara e a circulação mais complexa. Os gastos das prefeituras com combustível se tornaram maiores. As grandes distâncias impuseram maiores gastos com a locomoção onerando a prestação de serviços como segurança pública, coleta tradicional de resíduos e coleta seletiva.

A especulação imobiliária dita as regras de ocupação dos espaços e da construção de infraestrutura dentro da cidade. Os interesses imobiliários afetam também as questões quanto à destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Na construção de um aterro sanitário uma série de considerações topogeomorfológicas precisa ser feita para que a obra seja implantada em um local seguro. O tipo de solo existente no aterro sanitário não deve apresentar uma elevada permeabilidade, pois isso facilita o fluxo de percolados líquidos através do subsolo favorecendo o processo de contaminação das águas subterrâneas (LIMA et al, 2004, p.67). Os locais próximos aos rios, lagos, córregos e nascentes também devem ser evitados por apresentarem riscos de contaminação das águas.

Grande parte das cidades brasileiras não segue aos critérios de segurança topogeomorfológicos para escolher as áreas de implantação de seus aterros. A implantação do aterro em uma área resulta na desvalorização comercial das áreas a sua volta. O local de implantação do aterro é definido de modo a evitar a proximidade com as áreas de interesse imobiliário especulativo.

Na escolha de um local para a construção de um aterro, muitas Prefeituras dão maior atenção à questão imobiliária que às questões de segurança sanitária e conservação ambiental.

Aterros Sanitários são construídos em áreas localizadas nas proximidades de cursos de água, em locais desaconselháveis à sua implantação de acordo com critérios sanitários. A construção dos aterros sanitários também pode dar-se em locais inadequados em solos com sistema de rochas fraturadas (LIMA et al, 2004, p.76) que permitem a percolação do chorume e seus contaminantes até os lençóis freáticos.

Observa-se que alguns critérios sanitários e ambientais são esquecidos e que a especulação imobiliária influencia determinantemente algumas questões da gestão dos resíduos sólidos urbanos. Outros fatores como os interesses políticos também induzem o desenvolvimento de aspectos urbanos e afetam as questões relacionadas à gestão dos resíduos sólidos.

No Brasil o apoio político a determinadas candidaturas pode influenciar os investimentos públicos e as contratações de empresas fornecedoras de serviços.

O ministro da Fazenda, Antonio Palocci será apontado no relatório final da CPI dos Bingos como um dos responsáveis pelas supostas irregularidades cometidas na Prefeitura de Ribeirão Preto durante sua gestão. [...] A CPI, a Polícia Civil e o Ministério Público investigam a possível participação de Palocci nas fraudes encontradas no sistema de limpeza pública da Prefeitura de Ribeirão Preto. Para os integrantes da CPI há indícios de que haveria deliberadamente erros na medição do lixo na cidade em benefício da empresa Leão Leão. De acordo com os investigadores, essas fraudes provocaram prejuízo mensal de R\$ 400 mil aos cofres públicos. (RECONDO, 2006, não paginado).

A consequência desta relação é a de que muitas vezes a oferta de serviços de uma empresa à população se dá de modo insatisfatório. A escolha das administrações públicas por determinadas empresas para o desempenho de uma função pode se pautar no fornecimento de apoio político e não na qualidade dos serviços oferecidos por estas.

Funcionários e ex-funcionários do DAERP (Departamento de Água e Esgotos de Ribeirão Preto) confirmaram a existência de fraudes na limpeza pública em benefício da empresa Leão Leão, durante depoimentos à Polícia Civil [...]. Palocci negou ter recebido 50.000 reais mensais da empreiteira Leão Leão quando era prefeito de Ribeirão, entre 2001 e 2002. A denúncia foi feita por um ex-assessor de Palocci na prefeitura, Rogério Buratti. Segundo o ministro, a empreiteira apenas contribuiu - com doação declarada na Justiça Eleitoral - com a sua campanha. (VEJA, 2006, p.1).

Nas cidades brasileiras é muito comum encontrar ruas e até bairros que não são atendidos pelo sistema de coleta de resíduos. Observar as próprias companhias contratadas pelas prefeituras dispendo os resíduos em terrenos baldios é algo comum (VALDEVINO, 2007). Muitas vezes a explicação para tais mazelas está na relação entre apoio político, investimentos públicos e dinheiro público.

No último dia 17 de maio, o esquema de propinas da empreiteira Gautama foi desmantelado pela Polícia Federal. No mesmo dia, o Tribunal Superior Eleitoral divulgou que a empreiteira Andrade Gutierrez se tornara a maior mantenedora do PT, tendo doado oficialmente ao partido, no ano passado, mais de 6 milhões de reais, 2 dos quais depois da campanha presidencial [...] Nos últimos meses, a Gautama corrompia políticos e servidores públicos para ter acesso ao dinheiro do PAC. A meta era fazer obras modestas em áreas distantes. A Andrade Gutierrez pertence à outra categoria de empreiteira. Disputa todas as maiores verbas do PAC, dos 2,47 bilhões de reais para construir navios petroleiros aos 3,7 bilhões de reais destinados à usina hidrelétrica de Belo Monte [...] O melhor caminho é decretar uma moratória das obras públicas, ao mesmo tempo em que o Congresso instala uma CPI e contrata uma auditoria independente para esquadrihar os repasses do governo. (MAINARDI, 2007, não paginado)

No Brasil o planejamento urbano (ou a falta de planejamento) e os investimentos públicos sempre estiveram mais a mercê de influências políticas e influências de *mercado* que a mercê da vontade coletiva. As influências políticas e as influências de *mercado* acabam por ditar as regras de crescimento e desenvolvimento urbano.

As cidades brasileiras raramente são o produto de uma dinâmica interna. Nascem e vivem quase sempre integradas à rede de conexões presentes nas várias etapas do capitalismo. É como se os mercados e seus senhores, ambos distantes, pudessem ditar as formas de como a cidade deveria crescer. Isso ocorre desde o período colonial até os dias atuais, principalmente agora, quando o Brasil se vê engolfado pela globalização neoliberal, intermediários e base de uma produção historicamente alienada, que não tem como objetivo satisfazer suas próprias necessidades, mas se destinar aos centros hegemônicos, como a Europa e os Estados Unidos. Talvez essa condição existencial justifique as ambiguidades, as incongruências e a falta de um senso de civilidade urbana e na maior parte dos casos, um forte desamor, ainda que inconsciente em relação a própria cidade-habitat. Assim, quando sujamos, de alguma forma, a calçada de uma rua da nossa cidade, é nossa própria casa que fica imunda,

pois o bem público pertence a todos e não “ao governo”, caminho insidioso que nosso pensamento insiste em trilhar. (VERÍSSIMO et al., 2001, p. 16).

3. 2. 4. Avanços na legislação: reflexos sobre o planejamento urbano

A normatização municipal quanto gestão dos resíduos anteriormente a promulgação da Constituição Federal de 1988 geralmente se restringia aos *Códigos Sanitários e de Limpeza Urbana*. As intervenções do poder público local não necessitavam seguir a nenhum planejamento explícito.

Na esfera pessoal o planejamento pode significar um simples exercício mental individual, mas quando se trata de organizações como empresas, associações, governos (Federal, Estadual e local) e partidos políticos, o planejamento tende a ser um processo institucionalizado, orientado por um método definido do qual resulta um plano documentado (MOISÉS, 2009, p.2).

As intervenções do poder público local sobre os municípios devem ser expressas de acordo com algum grau de planejamento. O planejamento deve ser concebido como um processo contínuo, onde uma série de planos norteie e integre o trabalho de toda a administração local (AVELAR, 2006, p.22).

A Constituição Federal Brasileira de 1988 estabeleceu no art.165, que as ações governamentais do poder executivo nas esferas municipal, estadual e federal devem ser previamente definidas e orçadas, editadas na forma de leis e votadas nas casas legislativas de cada esfera. A Lei prevê três instrumentos de planejamento e orçamento: o Plano Plurianual (*PPA*); a Lei de Diretrizes Orçamentárias (*LDO*) e a Lei Orçamentária Anual (*LOA*).

O *PPA* estabelece (de acordo com a esfera administrativa) as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e despesas relativas aos programas de duração continuada. O *PPA* é elaborado no primeiro ano do mandato político e a sua execução é iniciada no segundo ano. O *PPA* possui uma vigência de quatro anos. A *LDO* e a *LOA* têm vigências anuais.

A *LDO* define as metas e prioridades da administração para o ano seguinte, orientando a elaboração da *LOA*. A Lei abrange diversos outros temas, como política fiscal, alterações na legislação tributária, contingenciamento dos gastos, política das agências de desenvolvimento (Banco do Brasil, BNDES...), transferências de recursos para entidades públicas e privadas e

política monetária. A Lei fixa limites para os orçamentos do Ministério Público, do Poder Legislativo, do Judiciário e dispõe sobre os gastos com pessoal.

A *LOA* é uma Lei que estima a receita, fixa a despesa do exercício financeiro, aponta como a administração vai arrecadar e como irá gastar os recursos públicos durante o ano.

A Constituição Federal de 1988 determina no art. 84, inciso XI, que o governo Federal remeta ao Legislativo um *Plano de Governo*. O mesmo pode ser exigido de governadores e prefeitos se na Constituição Estadual ou na Lei Orgânica Municipal assim for estabelecido.

Segundo Moisés (2009, p.6) o candidato ao executivo antes de iniciar a campanha, deve dedicar esforços para estudar a situação em que se encontra o País, o Estado ou o Município (de acordo com a esfera) e propor soluções aos problemas identificados. O candidato deve traçar seu *Plano Político de Governo* inicial e definir seus *projetos prioritários*, antevendo a marca de seu governo.

Nestes planos são esboçadas as intenções e compromissos iniciais do candidato. Este esboço deve ser enriquecido conforme as reivindicações e demandas dos segmentos da população, que se tornam conhecidas durante a campanha.

O candidato eleito para desenvolver a gestão política busca o apoio do legislativo (deputados ou vereadores), o que significa incorporar sugestões e assumir o compromisso de realizá-las. Em paralelo, estuda a Lei de Diretrizes Orçamentárias e o Orçamento Anual em vigor, para melhor conhecer os custos dos programas em desenvolvimento e a disponibilidade de recursos.

O plano de governo assim ajustado serve de base para as conversas iniciais com os ministros ou secretários escolhidos. O governante lhes transfere as propostas com as quais se comprometeu. Cabe a estes gestores dar andamento e concretizar as ações propostas. Para isso, os gestores podem promover a elaboração de *Planos Estratégicos Setoriais*.

Cada gestor (ministro ou secretário, dependendo da esfera) deverá realizar uma avaliação dos programas em andamento e dos recursos com os quais contará. O gestor poderá fazer então o *Planejamento Estratégico Setorial* e elaborar o plano que será levado ao governante para a aprovação. O plano (aprovado) em suas linhas gerais, os programas e projetos prioritários devem ser viabilizados em termos orçamentários e gerenciais, em seguida executados e acompanhados.

O Plano Estratégico setorial servirá não só de orientação para o início dos trabalhos, como será a base para a elaboração de uma matriz programática do *PPA*.

Em 1990 foi aprovada a Lei Orgânica Municipal (*LOM*). Esta Lei foi sancionada seis meses após a promulgação das constituições estaduais, que por sua vez tiveram um prazo de um ano para serem homologadas, depois da promulgação da Constituição de 1988.

A Lei Orgânica é a Lei maior de um município. Promulgada pela Câmara Municipal atende aos princípios estabelecidos na constituição federal e estadual. Na *LOM* está contida a base que norteia a vida da sociedade local, na soma comum de esforços visando o bem estar social, o progresso e o desenvolvimento da população. Somada a Lei Orgânica os municípios contam com instrumento de planejamento como o *PPA*, a *LDO* e a *LOA*.

A conscientização da importância quanto ao planejamento urbano estimulou a criação da Lei Federal nº.10.257 em 10 de julho de 2001. A Lei denominada de *Estatuto da Cidade* estabeleceu normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

A Lei trouxe mudanças significativas quanto ao planejamento urbano e principalmente quanto ao uso do solo. Um dos pontos mais importante para o sucesso desta Lei foi a aprovação do art. 41 que prevê para cidades com mais de 20.000 habitantes, cidades de regiões metropolitanas e cidades turísticas a obrigatoriedade da elaboração de *Planos Diretores*.

Os *Planos Diretores* são planos que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa do município e de sua região, apresentam um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e a futura organização espacial dos usos do solo urbano, das redes de infraestrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana. Os Planos definem propostas para os municípios de curto, médio e longo prazo (VILLAÇA, 1999, p.238).

Os *Planos Diretores*, por contarem em sua elaboração com a utilização de instrumentos participativos, garantiram a efetivação de formas de gestão mais democráticas da cidade.

Na elaboração dos *Planos Diretores* foram utilizados instrumentos participativos como debates, audiências e consultas públicas, conferências sobre assuntos de interesse urbano, gestão orçamentária participativa, iniciativas populares em Projeto de Lei, planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

Os *Planos Diretores* reafirmaram a importância que a gestão dos resíduos possui no planejamento urbano atual, sendo que a normatização de aspectos do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos está presente entre os itens que compõe o *Plano Diretor* municipal.

Os *Planos Diretores* dos diversos municípios apresentam algumas diferenças ao tratarem da questão dos resíduos sólidos urbanos. O assunto pode ser tratado de modo mais resumido ou detalhado, geralmente de acordo com a relevância que esta questão ambiental tem para a comunidade.

Para compreender como se estruturam os diferentes modos de planejar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos deve-se ter em mente que as ideias que influenciaram a sua gestão são produto do desenvolvimento histórico, são frutos das mudanças na educação e das mudanças nos paradigmas dos homens, o que resulta em novas posturas e visões ambientais.

A *Lei Orgânica Municipal*, o *Plano Diretor*, o *Plano Plurianual*, as *Diretrizes Orçamentárias e Orçamentos Anuais* são leis que compõem, no seu conjunto articulado, a base do sistema de planejamento municipal. Caracterizando-as quanto nível de tomada de decisão, estas leis assumem as funções legais, gerenciais e executivas (AVELAR, 2006, p. 22).

As leis de função legal (*LOM e Plano Diretor*) determinam através das câmaras de vereadores que legislam os municípios, as políticas públicas quanto às questões ambientais.

As leis de função gerencial (os *Planos Plurianuais*) são caracterizadas como as que abrangem os programas, projetos e orçamentos.

As leis de função executiva (*LDO e LOA*) dispõem sobre a prestação de serviços públicos, execução de obras, provisão dos serviços públicos e provisão de bens materiais.

O município pode ainda desenvolver outras modalidades de planejamento participativo como o chamado *Orçamento Participativo (OP)* e a *Agenda 21 Local* (plano estratégico de desenvolvimento sustentável). A *Lei Municipal de Uso do Solo* também influi no planejamento urbano e na gestão dos resíduos.

Existe uma relação espacial entre a gestão ambiental e a gestão de uso do solo. “É importante *ecologizar o Plano Diretor, a Lei de Uso do Solo, os Códigos Sanitários e de Limpeza Urbana*” (RIBEIRO, 2000, p. 234).

O Plano Plurianual tem sido um importante instrumento orientador do planejamento urbano e do planejamento da gestão dos resíduos. No *Relatório do Plano Plurianual 2004-*

2007 foi verificado que o cumprimento das metas nacionais quanto a gestão dos resíduos ficou abaixo do previsto (MMA, 2008, p.99).

Este resultado foi atribuído a incompatibilidade entre o fluxo dos recursos financeiros liberados e as necessidades inicialmente previstas na Lei Orçamentária Anual. Outro entrave foi a ausência de um Plano Gerencial e de um Comitê Gestor dos Programas para apoiar aos Projetos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (MMA, 2008, p.99).

A insuficiente capacidade técnica e institucional dos municípios brasileiros foi outro aspecto que restringiu o alcance do programa. Em geral, os municípios não dispuseram de uma adequada estrutura gerencial e técnico-operacional para programar, manter e garantir a sustentabilidade dos sistemas implantados na área de resíduos (MMA, 2005, p.98-100).

O PPA 2004-2007 previa a liberação de R\$ 212.000.000,00 para o financiamento de projetos de tratamento de RSU (MMA, 2003, p. 44) com o objetivo de ampliar a taxa de atendimento da população com serviços de coleta domiciliar de 91,1% para 93,1%, bem como a taxa de municípios com disposição adequada de resíduos sólidos de 29% para 43%.

O Plano Plurianual 2004-2007 não atingiu as metas previstas de coleta e disposição adequada dos resíduos, mas o fato do *Relatório do PPA* elencar os aspectos que restringiram o alcance dos programas foi um diferencial. Os dados fornecidos no Relatório do PPA/2004-2007 possibilitaram que o Plano Plurianual 2008-2011 contasse com uma estratégia de ação mais ampla e eficiente.

Em 2004 foi autorizada a liberação de R\$ 92.581.930,00 (LOA + Créditos) para a gestão dos resíduos (MMA, 2005, p.98). No PPA 2008-2011 foi prevista a liberação de 120.000.000 anuais para as áreas de coleta e disposição final adequada de resíduos, apoio à elaboração de projetos, melhoria institucional e melhoria operacional dos prestadores de serviços de saneamento básico, de modo a aprimorar a produtividade e qualidade dos serviços prestados (MMA, 2008, p. 28).

O aumento dos recursos destinados ao manejo dos resíduos é algo positivo, porém há dúvidas se os recursos serão suficientes para alcançar as metas do governo.

Outro resultado positivo do Plano Plurianual 2004-2007 foi a elaboração do Anteprojeto de Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos.

A liberação de verbas da União aos estados e municípios pode ser direcionada por meio de emendas. Usualmente os vereadores solicitam a deputados estaduais ou federais a elaboração de emendas que incluam no Orçamento da União verbas (geralmente voluntárias) para as ações administrativas públicas.

A população nas audiências públicas de orçamento e os vereadores também podem propor a elaboração de emendas que incluam no orçamento verbas (geralmente constitucionais ou automáticas) para a execução de determinadas ações administrativas. Na Assembleia Legislativa a Comissão de Finanças e Orçamento rejeita ou aprova estas emendas.

A liberação de verbas da União aos estados e municípios ocorrer por meio de:

- *transferências constitucionais* que ocorrem por meio de repasses obrigatórios disciplinados nos termos constitucionais, a partir de art. 157 da CF, de acordo com a repartição de receitas. Como exemplo tem-se o FPE (Fundo de Participação dos Estados) e o FPM (Fundo de Participação dos Municípios) destinados a cobrir as despesas usuais das administrações públicas ao longo do ano.

- *transferências automáticas* que são resultantes de previsão em Lei ou ato administrativo (geralmente portarias dos Ministérios), destinadas a custear serviços públicos e programas, na maioria das vezes da área social. São transferências cuja efetivação independe de convênio, ajuste, contrato ou outro instrumento de formalização, bastando que o município tenha se habilitado junto aos Ministérios, mediante o preenchimento de certas condições.

- *transferências voluntárias* são ações pontuais da União através de parcerias públicas as quais podem ocorrer mediante convênios, contratos administrativos e outros. Os maiores volumes de recursos da União são liberados por meio de transferências voluntárias.

Nestas transferências instituições financeiras de fomento como BNDES, Caixa Econômica Federal e outros são responsabilizados por repassar ao Proponente (Município/Estado) os recursos de acordo com a apresentação de projetos e o acompanhamento da efetuação de suas etapas.

Após a aprovação das emendas os gestores públicos informam às instituições de fomento sobre as propostas selecionadas. Estas instituições elaboram ofícios para as administrações públicas informando às áreas que estão disponibilizando recursos e quais os documentos e procedimentos necessários para pleiteá-los e recebê-los.

Antes de pleitear qualquer recurso, é necessário que o proponente esteja apto a recebê-lo, o que significa a inexistência de pendências com o Governo Federal.

Para a contratação e liberação de recursos o proponente deve comprovar pleno:

- exercício da competência tributária;
- regularidade cadastral junto ao INSS;
- cumprimento dos limites constitucionais de aplicação em educação e saúde;
- observância dos limites definidos pela Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF);

- cumprimento de prazo para publicação do Relatório de Gestão Fiscal;
- cumprimento de prazo para publicação do Relatório de Execução Orçamentária;
- encaminhamento das Contas Anuais à Secretaria do Tesouro Nacional (STN);
- previsão orçamentária de contrapartida.

Inicialmente é feita a análise operacional onde se verifica:

- documentação jurídico/institucional (atendimento da LDO, LRF e Cadastro Único de Convênio para transferência voluntária - CAUC)/ documentação de engenharia

- a documentação referente à área de intervenção do projeto;
- planos de trabalho.

O plano de trabalho deve conter as seguintes informações:

- razões que justifiquem a celebração do contrato de repasse;
- descrição completa do objeto a ser executado;
- descrição das metas a serem atingidas, qualitativa e quantitativamente;
- etapas ou fases da execução do objeto, com previsão de início e fim;
- plano de aplicação dos recursos a serem desembolsados pelo gestor e a contrapartida financeira do proponente, se for o caso, para cada projeto;
- cronograma de desembolso, com etapas e datas para liberação dos recursos;
- a especificação do bem a ser produzido, adquirido ou serviço a ser executado; no caso de obras, instalações ou serviços associados a obras físicas;
- a apresentação do projeto básico, entendido como tal o conjunto de elementos necessários e suficientes para caracterizar, de modo preciso, a obra, instalação ou serviço objeto do convênio, sua viabilidade técnica, fases ou etapas, prazos de execução e custos.

Somente após a apreciação desta documentação é definido o contrato com a instituição de fomento e o projeto prossegue o ciclo de operações de repasse de Orçamento da União (Diagrama 2).

As verbas públicas começaram a ser repassadas aos municípios mediante a apresentação de projetos e o rigoroso acompanhamento da execução de suas etapas.

Os pequenos e médios municípios brasileiros acostumados a receber verbas (por meio de um paternalismo político) e a dispor suas verbas *desordenadamente* estão tendo dificuldade para se adaptar a esta nova política de planejamento urbano.



Diagrama 2 – Ciclo de Operações de repasse de verba do Orçamento Geral da União 2009.

Fonte: SEDRU, 2009

Autor: Ângelo F., 2009

3. 2. 5. Política nacional e estadual de gestão dos resíduos sólidos urbanos

A regulamentação referente aos resíduos sólidos é constituída de resoluções do CONAMA, de leis federais e estaduais. O Projeto de Lei Federal nº 1991, de 11 de setembro de 2007, busca instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos e estabelecer as responsabilidades pela destinação dos resíduos, os meios de controle e fiscalização, as proibições e os instrumentos financeiros para a sua implementação.

O Projeto de Lei (PL) propõe o estabelecimento da logística reversa no país. O projeto define como logística reversa o conjunto de ações, procedimentos e meios, destinados a facilitar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos aos geradores (ao setor empresarial), para o reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, visando não gerar rejeitos.

O PL responsabiliza o fabricante e o importador de produtos por recuperar os resíduos sólidos e implementar tecnologias que os reaproveitem na elaboração de novos produtos.

Os fabricantes, os importadores de produtos, os revendedores, os comerciantes, os distribuidores de produtos são responsabilizados por disponibilizar postos de entrega para os resíduos reutilizáveis e recicláveis.

O PL responsabiliza o consumidor por acondicionar adequadamente os resíduos de forma diferenciada e por disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reversos (recicláveis) para coleta.

O PL determina que os resíduos sólidos reversos (recicláveis e reutilizáveis) coletados pelos serviços de limpeza urbana devam ser disponibilizados aos seus geradores para que providenciem o retorno destes ao ciclo produtivo.

O projeto estabelece que os Municípios e o Distrito Federal só obterão incentivos e financiamentos com juros reduzidos, dos órgãos federais de crédito e fomento, se apresentarem seus Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PGIRS).

O Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) vê com apreensão o Projeto de Lei (MNCR, 2009). No fluxo de resíduos sólidos reversos (recicláveis) coletados pelo sistema de limpeza urbana não é prevista a participação dos catadores no processo de retorno destes materiais aos geradores (ao setor empresarial).

Do total de municípios brasileiros apenas 7% possui coleta seletiva. Em 57% dos municípios a coleta é feita apenas de modo mecanizado. Apenas 43% envolvem nas coletas seletivas o trabalho dos catadores das associações e cooperativas. A coleta seletiva feita nestes moldes apresenta custos 5 vezes maiores que os da coleta convencional (CEMPRE, 2008).

A coleta mecanizada gera altos gastos com a manutenção de veículos e com o consumo de combustíveis, além de liberar CO₂ na atmosfera. Cidades como Londrina e Diadema que optaram prioritariamente por promover a coleta seletiva utilizando o trabalho dos catadores, com seus carrinhos de mão, alcançaram os mais altos índices de coleta de recicláveis com os mais baixos custos do país (CEMPRE, 2008). Nestes moldes a coleta seletiva foi sustentável, envolvendo menor gasto de combustível e menor liberação de CO₂.

A coleta seletiva que envolve o trabalho das cooperativas e associações de catadores gera mais postos de trabalho que a coleta seletiva feita com caminhões. Estes aspectos positivos demonstram que a participação dos catadores no fluxo de resíduos sólidos reversos é importante, merecendo ser destacada em Lei.

O PL destaca a importância de um controle social na gestão dos resíduos. O MNCR sugere que este controle seja feito pelos Comitês ou Conselhos Gestores e destaca que a participação nos conselhos além de garantir a inclusão dos catadores no processo de gestão

dos resíduos, garante todo o processo de execução da Lei de Resíduos (MNCR, 2009). A importância de Comitês Gestores foi algo destacado também pelo PPA 2004-2007 (MMA, 2008, p. 99).

O fortalecimento da participação de diversos segmentos da população no processo de gestão de resíduos é importante. Se associações e cooperativas de catadores, associações de bairros, ONGs... tiverem maior espaço de participação na gestão dos resíduos, possivelmente esta gestão terá maior transparência que as gestões que envolvam somente as empreiteiras.

Em Minas Gerais, em 2007 e 2008 foram propostas mudanças quanto à estratégia de gestão dos resíduos sólidos. No Estado paralelamente ao estabelecimento de Deliberações Normativas do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) foi desenvolvido o processo de regionalização da gestão ambiental.

A regionalização trouxe profundas modificações na estratégia de gestão dos resíduos. Em 2006 foram instituídas as Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs) com a finalidade de supervisionar, orientar e executar as atividades relativas à política de proteção do meio ambiente, proferindo requerimentos de Autorização Ambiental de Funcionamento de empreendimentos e aplicando penalidade prevista na Lei nº. 7.772, de 1980.

Em 2007 o Decreto 44.667/07 extinguiu as câmaras técnicas do Copam e o licenciamento passou a ser feito de forma descentralizada. A regularização ambiental ficou sob a responsabilidade das Unidades Regionais Colegiadas (URCs) do Copam.

As URCs, que desde 2003 já julgavam processos de médio porte, passam a julgar também processos de grande porte. As URCs propõem políticas e normas de conservação e preservação do ambiente, manifestam-se sobre as decisões das SUPRAMs relativas à aplicação de penalidades e sobre as autorizações ambientais de funcionamento proferidas, além de submeterem à apreciação do Plenário ou da Câmara Normativa Recursal (CNR) assuntos de política ambiental que entenderem como necessários ou convenientes.

Aproximadamente 80% dos municípios mineiros são de pequeno porte, possuem reduzida população (menos de 20.000 habitantes) e apresentam fragilidades institucionais, econômicas e técnicas. Isoladamente estes municípios são incapazes de realizar um adequado manejo dos resíduos.

A regionalização da gestão dos resíduos foi uma estratégia criada com o intuito de priorizar o apoio aos municípios de pequeno e médio porte, de modo a atuar como uma ferramenta para alcançar a universalização dos serviços de manejo dos resíduos.

Nos processos relativos a regularização ambiental, as SUPRAMs subordinam-se administrativamente à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e tecnicamente à Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) e ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

A Lei Delegada 125/2007 estruturou o Comitê Gestor de Fiscalização Ambiental Integrada com a finalidade de promover o planejamento, monitoramento e a fiscalização ambiental no Estado a ser executada pela FEAM, IEF, IGAM e a Polícia Ambiental Militar.

As regularizações ambientais, ou seja, as atribuições do licenciamento ambiental e da Autorização Ambiental de Funcionamento são exercidas pelo COPAM, URCs e SUPRAMs.

Os empreendimentos devem ser regularizados segundo a classificação da DN 74/04.

Os empreendimentos de pequeno e médio porte considerados de impacto ambiental não significativo ficam dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas são sujeitos a obter Autorizações Ambientais de Funcionamento (AAF).

Quanto aos empreendimentos de pequeno, médio e grande porte que geram impactos ambientais o caminho para a regularização ambiental é o processo de licenciamento, com o requerimento da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

A FEAM responde no Estado pela Agenda Marrom, a fundação é responsável pela monitoria ambiental de empreendimentos que causem impactos ao solo. O IEF responde pela Agenda Verde, o instituto é responsável pelo acompanhamento ambiental de empreendimentos que causem impactos à vegetação. O IGAM responde pela Agenda Azul, sendo responsável pela qualidade ambiental de empreendimentos que causem impactos às águas.

As SUPRAMs iniciaram uma análise interdisciplinar de processos de regularização ambiental com o objetivo de construir uma *Agenda Branca*, na qual todos os pedidos de licença ambiental possam a ser analisados em conjunto, por uma equipe interdisciplinar e não mais de forma desvinculada por técnicos da FEAM, IGAM ou IEF.

Espera-se que a *Agenda Branca* venha a conferir maior transparência e agilidade aos processos de forma a otimizar atividades e recursos para a melhoria ambiental.

Planejamento estratégico, controle social e transparência se tornaram *palavras de ordem* dentro da gestão dos resíduos.

3.3. A urbanização e as transformações ambientais ocorridas em Araguari (MG).

A coleta era feita por carroças de tração animal, personagens do folclore urbano, mas que ficaram rapidamente obsoletas com a expansão dos limites urbanos e o aumento da quantidade de lixo, ensejando o uso de caminhões, ainda que só duas unidades nos primeiros tempos. O Brasil entrava no século XX utilizando aterros sanitários e vazadouros a céu aberto, situação que persiste até [...] o século XXI, comprometendo a paisagem e, principalmente, a saúde das populações vizinhas, que, desinformadas, utilizam estes depósitos como fonte de alimento e de trabalho. (VERÍSSIMO et al., 2001, p.102)

O município de Araguari localizado na microrregião de Uberlândia desde a sua origem se destacou pelo desenvolvimento da atividade econômica de agropecuária.

A cidade de Araguari se originou de um povoado que se formou nas imediações da Paróquia *do Senhor Bom Jesus da Cana Verde* (Figura 2). Em torno da capela, criada em 1840 (BORGES, 2009, p.37), os fazendeiros das imediações fundaram um povoado, ao qual deram o nome de Arraial da Ventania (SANTOS e LIMA-JR, 2003, p.1). Em 1882 o Arraial passou a ser considerado distrito, com o nome de Vila Brejo Alegre. O Distrito “em 28 de agosto de 1888, foi elevado a categoria de cidade” (MARQUES e COLESANTI, 2001, p.1).

“A Vila possuía uma praça – o Largo da Matriz, com a Igreja e 9 casas e mais 8 ruas: a Rua 7 de Setembro com 5 casas, a Rua da Matriz com 3 casas, a Rua Direita com 9 casas, a Rua 13 de Maio com 12 casas, a Rua Araguari com 30 casas, a Rua 15 de Novembro com 12 casas, a Rua 31 de Março com 19 casas e a Rua do Comércio com apenas uma casa” (SANTOS e LIMA-JR, 2003, p.1). O Mapa 6 destaca o Largo da Matriz e suas adjacências, espacializando a região inicial da cidade.

Desde a origem do município equipamentos urbanos foram instalados de acordo com o que era visto na época, como prioritários para Araguari. Havia demanda por luz, água e esgoto. A coleta e o tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) foram deixados em segundo plano, como acontece na maioria das cidades brasileiras.

O estado de Minas Gerais foi protagonista de primeira linha na implantação da República em 1889. As transformações observadas em Araguari são reflexos deste período de prestígio político. Em 1892, houve o incremento da frota dos portos do rio das Velhas (BORGES, 2006, p. 46), em 1894 houve a inauguração do primeiro Jornal de Araguari. A

partir de 1896 foi inaugurada a Estrada de Ferro Mogiana (Figura 3) e posteriormente a Estrada de Ferro Goiás.

As olarias foram as primeiras indústrias instaladas no local. Com as olarias, era constante a circulação de pessoas e mercadorias pelas estradas, propriedades, portos e estações ferroviárias (BORGES, 2006, p.62-65).



Figura 2 - Igreja Matriz do Senhor Bom Jesus da Cana Verde, Araguari (MG) 1910

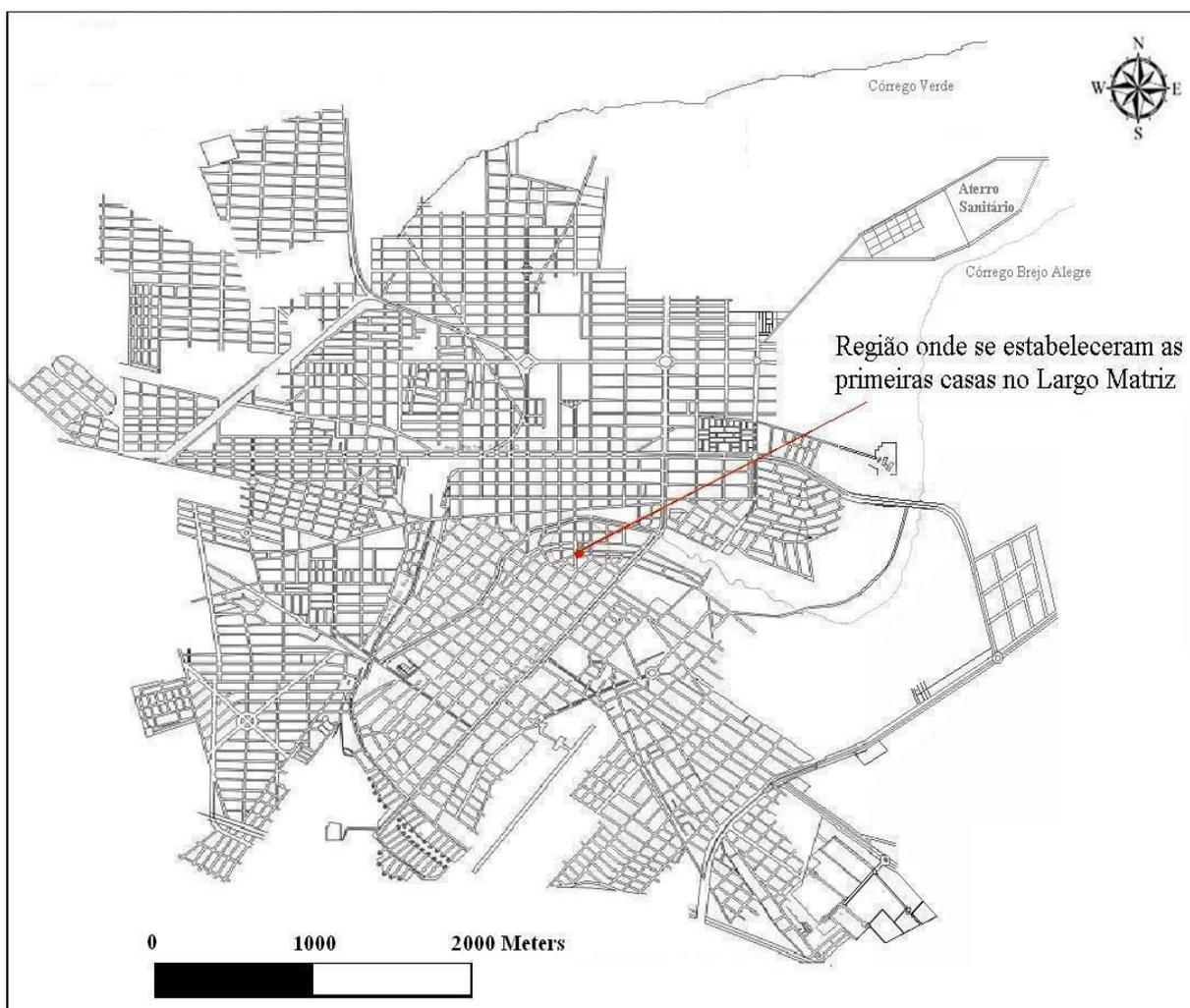
Fonte: Arquivo Público Municipal de Araguari, 2007

Autor: Desconhecido

Nas primeiras décadas do século XX, Araguari passou por transformações significativas. “Os primeiros serviços de correio com caixas postais e serviços de registros foram criados em Araguari, em 1901. No ano de 1907 foram construídas as primeiras linhas telefônicas na cidade” (CETEC, 2004, p. 34).

A vida do município tomou novo incremento. A inauguração da luz elétrica se deu em 1910, a Empresa Força e Luz ficou responsável pelo serviço. Em 1930, a empresa passou a receber o nome de Cia. Prada, sendo que por volta de 1970, a Cia. Prada foi encampada pela CEMIG que assumiu a administração e distribuição da energia elétrica (PMA, 2008).

Entre 1923 e 1925 a Cia. Prada de Eletricidade construiu e instalou a usina do Piçarrão, a 11 km da cidade, sendo utilizada a cachoeira do ribeirão como fonte geradora de energia. Os geradores de 500 kW cada um forneciam energia inclusive para a cidade de Uberlândia. Em 1973 a usina foi desativada voltando a funcionar em 2001 quando a CEMIG modernizou todos os equipamentos e recuperou a casa de forças (PMA, 2008).



Mapa 6 - Cidade de Araguari (MG): localização do Largo da Matriz – 2003

Fonte: Santos e Lima-Jr (2003)

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2007

Foi inaugurada a Ponte Ipê Arcade que ligou por rodovia o estado de Minas Gerais a Goiás, da qual Tubertino Ferreira Rios foi administrador da Recebedoria em 1911 (ASSEMBLEIA DE GOIÁS, 2008).

A Estrada de Ferro Goiás (Figura 4), que ligou Araguari aos municípios do sudeste goiano, foi instalada no ano de 1911 (GIESBRECHT, 2007) intensificando a migração para a cidade mineira, o que foi visto como um sinônimo de oportunidade.

Em 1939 foi fundada a primeira emissora de rádio de Araguari. Em 1948 houve a criação de feiras livres para a distribuição de produtos hortifrutigranjeiros. No ano de 1952 fundou-se a Associação Rural de Araguari que congregou todas as empresas locais que se dedicavam à lavoura, à pecuária e as indústrias rurais, inclusive as extrativistas vegetais e animais (CETEC, 2004, p. 34-36).



Figura 3 - Estação de Embarque da Estrada de Ferro Mogiana, Araguari (MG) 1942

Fonte: Arquivo Público Municipal de Araguari, 2007

Autor: Desconhecido

A partir de 1938 foi fundado o Aeroclube na cidade. O sargento Oswaldo Marra que pertencia a reserva da Escola de Aviação Militar foi o idealizador do projeto. Em agosto de 1938, a Companhia de Viação Aérea de São Paulo (VASP), inaugurou uma linha aérea São Paulo-Goiânia, com escala em Araguari. No ano seguinte, o Aeroclube de Araguari filiou-se ao Aeroclube do Brasil.

O projeto de construção de um aeroporto em Araguari começou a ser idealizado e a obra foi concretizada nos anos 50. O aeroporto de Araguari (Figura 5) recebeu o nome de Santos Dumont.

Araguari criou através da Lei Municipal nº. 1.333, de 28 de Junho de 1968, o Departamento de Água e Esgoto (DAE), órgão responsável na época pelas atividades de saneamento. A Lei nº. 2.625, de 1990, alterou a constituição do DAE que passou a ser uma Autarquia Municipal, denominada de Superintendência de Água e Esgoto (SAE). O órgão ficou responsável pela captação, reserva, produção, tratamento, adução e distribuição de água potável no Município. Somente a SAE pode operar, manter, conservar e explorar, diretamente as instalações públicas de abastecimento de água e as redes coletoras de esgoto no Município (SAE, 2006).



Figura 4 - Estação de Embarque da Estrada de Ferro de Goiás, Araguari (MG) 1928

Fonte: Arquivo Público Municipal de Araguari, 2007

Autor: Desconhecido

Segundo dados da SAE, o abastecimento de água atende entre 93% a 99% da população urbana (SAE, 2006), “incluindo os distritos de Amanhece, Piracaíba e o povoado de Barracão” (SANTOS, 2007, p.33).

3.3.1. A urbanização, a industrialização e a convivência com os resíduos em Araguari.

Araguari, por se posicionar em um local estratégico de interligação com todo o território nacional através de rodovias, ferrovia e aeroporto, por possuir equipamentos urbanos (Figura 6), como água e luz, atraíu para o município além de investimentos no setor primário investimentos nos setores secundário e terciário.

A imigração e conseqüentemente o crescimento populacional agravou os problemas de infraestrutura da cidade. Equipamentos urbanos foram instalados no município de acordo com a demanda da população pelo serviço. O tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) foi completamente esquecido e relegado, por anos, o que resultou em problemas ambientais.



Figura 5 - Estação de passageiros do Aeroporto Santos Dumont, Araguari (MG) 1950

Fonte: Arquivo Público Municipal de Araguari, 2007

Autor: Desconhecido

Na cidade de Araguari o resíduo domiciliar predominantemente orgânico, até meados de 1950, era comumente destinado à alimentação de animais domésticos e o resíduo domiciliar seco, em menor percentagem no RSU, era despejado à margem do Córrego Brejo Alegre.

O funcionário²³ mais antigo da Secretaria de Obras relatou que entre 1960 e 1970, um caminhão aberto, apelidado de *costelão* (devido a sua carroceria aberta com armação metálica que se assemelhava a uma costela) recolhia em latões o *lixo* das ruas, um caminhão fechado também auxiliava na coleta dos resíduos. Quanto à destinação final dos resíduos, não havia muita preocupação. Os fazendeiros chegavam a disputar a disposição dos resíduos em suas terras, quase todo de natureza orgânica. “O resíduo era como um adubo”.

A partir de 1970 com o declínio das tradicionais atividades de cultivo (do arroz e feijão) e a implantação do cultivo do café e do maracujá, a cidade passou por um momento inovador marcado pelo uso de novas tecnologias agrícolas, ocupação de grandes áreas de cerrado, implantação de agroindústrias cafeeiras e agroindústrias de sucos como Maguary, Dafruta e Pomar (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p.26).



Figura 6 - Rua Rui Barbosa: centro de Araguari (MG) 1940

Fonte: Arquivo Público Municipal de Araguari, 2007

Autor: Desconhecido

O crescimento em sua estrutura agrícola, comercial e industrial influenciou a ocorrência de uma nova leva de imigrações para cidade.

²³ Informações obtidas junto a Luiz Carlos Machado em 2007

“A população até 1950 era de 43.305 habitantes, 56,8% da população morava na área urbana e 43,2% na área rural. Em 1970 a população era de 63.368 habitantes apresentando quase que 80% dos moradores (49.741 habitantes) na área urbana” (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p.26).

Por volta de 1980 dois caminhões compactadores passaram a ser utilizados na coleta dos RSU e os resíduos do serviço de saúde²⁴ (RSS) começaram a ser recolhidos separadamente²⁵ dos demais resíduos.

Em meados de 1990 os resíduos passaram a ser recolhidos por uma firma terceirizada²⁶ e depositados em uma área de propriedade da Prefeitura (área chamada de lixão do Brejo Alegre), sem nenhum tratamento de proteção ao subsolo (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p.6).

Os setores secundário e terciário são os responsáveis atualmente pela maior fonte geradora de empregos no município (IBGE, 2006). “O setor secundário se destaca pela presença de indústrias de sucos de frutas, indústrias de couro, curtumes, frigoríficos e laticínios” (SOUSA, 2004, p. 49). O setor terciário se destaca pela variada oferta de serviços.

“O crescimento populacional e a industrialização por gerarem demandas crescentes por matérias-primas exigem daqueles que produzem (setor primário) uma constante busca de fontes disponíveis que possibilitem a extração dos mesmos. No entanto o cuidado com o meio ambiente e com as transformações decorrentes da extração e descarte da matéria não tem sido devidamente observado” (CORDEIRO, 1995, p.3).

“O Brasil durante o regime militar (1964-1985) sustentou publicamente, (na Conferência de Estocolmo em 1972), a posição de que estava mais preocupado com o desenvolvimento a qualquer custo do que com as questões ambientais” (MENDES, 1991, p.2).

²⁴ Resíduos do Serviço de Saúde são aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, são resíduos provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; e resíduos provenientes de necrotérios, funerárias, serviços de medicina legal; e de barreiras sanitárias (Resolução do CONAMA nº. 283 de 12 de julho de 2001).

²⁵ Informações obtidas junto a Luiz Carlos Machado em 2007.

²⁶ Informações obtidas junto a Alexandre Marcelo Marques do setor de Licitações da Procuradoria Municipal de Araguari em 2008.

Na Suécia (Estocolmo, 1972), o então Ministro do Planejamento João Paulo dos Reis Veloso disse a seguinte frase “Venham poluir o Brasil!”, como uma forma nada sensível de estimular o aporte de capital estrangeiro. Em outra ocasião, na mesma Conferência, declarou que “no Brasil há muitos rios para poluir”. Na época, havia permissão legal e incentivo fiscal para substituir o que chamavam – de forma quase pejorativa – de florestas heterogêneas por florestas homogêneas com eucaliptos ou pinheiros-do-caribe, na metade da área das propriedades rurais. Desta forma era oficialmente permitida e incentivada a derrubada de matas originais em qualquer bioma (TABACOW, 2007, não paginado).

A herança desta mentalidade política brasileira que pregava o crescimento econômico a qualquer custo, ignorando a importância da questão ambiental e conseqüentemente da gestão dos resíduos sólidos urbanos, contribuiu para que em cidades brasileiras, como a de Araguari se instalassem vários problemas de ordem ambiental, relacionados à inadequada destinação final dos resíduos. Entre eles se destacam:

- a falta de um aterro industrial para o tratamento adequado dos resíduos produzidos pelo setor secundário (IBGE, 2002);

- a falta de uma destinação adequada para os resíduos do serviço de saúde (CETEC, 2004, p.26; SANTOS, 2007, p.49);

- a falta de centrais adequadas para recebimento de resíduos da construção civil (CETEC, 2004, p. 26, MARQUES, 2007, p. 44-45);

- a contaminação de poços artesianos (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p. 39);

- a poluição do Córrego Brejo Alegre afluente do Rio Jordão (BORGES, 2007, p.1; OLIVEIRA, 2001, p.112).

Em 2001, a existência de um lixão a céu aberto provocando a poluição do solo, do ar e da água, além de servir de abrigo para vetores transmissores de doenças afetando também as condições de saúde pública do município, incitou “uma ação do Ministério Público do Estado contra o Poder Público de Araguari preconizando o fechamento do local para o depósito de resíduos sólidos urbanos” (PEREIRA, 2004, p. 61).

A situação ambiental e econômica, somada a constatação de que crianças e adultos viviam da catação de recicláveis no lixão, em condições de total exclusão social, motivaram a

intervenção da Administração Municipal (Figura 7) que por meio de ações integradas promoveram uma rápida mudança deste cenário socioambiental.

“Na área do lixão eram dispostos resíduos domésticos, resíduos de borracha e couro” (CETEC 2004, p. 106). A área onde eram depositados os resíduos domésticos passou a funcionar como aterro controlado e em uma área próxima passou a ser construído o aterro sanitário (Anexo1).



Figura 7 - Funcionários da Prefeitura de Araguari (MG) e catadores no lixão em 2001

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Araguari, 2006

Autor: Desconhecido

No ano de 2001 se iniciou a implementação de um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU). A gestão dos resíduos sólidos urbanos se deu de forma compartilhada, unindo o poder público, os catadores e os munícipes. Passados nove anos da criação do PGIRSU, este trabalho avalia as atividades desenvolvidas, pontua seus sucessos e insucessos e faz sugestões para a sua melhoria.

3.3.2. Planejamento urbano de Araguari

A preocupação em planejar o crescimento da cidade mineira de Araguari começou em meados do século XIX. Na época quem ocupava o cargo político de *alinhador*, tinha a função de providenciar o traçado da cidade, tendo autonomia para abrir espaços, delimitar ruas e praças.

O principal objetivo do *alinhador* era o de dar uma forma visualmente agradável ao traçado de ruas da cidade. “A partir de 1895, engenheiros contratados pela administração municipal passaram a ser responsáveis pela elaboração do traçado urbano de Araguari, a antiga função de *alinhador* perdeu o seu prestígio” (SANTOS e LIMA-JR, 2003, p. 2).

Segundo Miranda (1998) neste período em Araguari se observou a implantação de ruas largas e avenidas com espaçosos canteiros centrais.

Dentre as avenidas criadas nesta época se destacam as Avenidas: Minas Gerais; Mato Grosso e Batalhão Mauá que são responsáveis atualmente pela circulação de um significativo fluxo de veículos na cidade.

Em 1895, o engenheiro Achilies Wildulick, responsável pela construção da Cia. Mogiana de Estrada de Ferro percurso Araguari - São Pedro do Uberabinha (Uberlândia), elaborou a primeira planta projetando a delimitação urbana de Araguari, a planta demarcou o alinhamento das ruas, a presença de praças e de avenidas na cidade (PMA, 2007).

O projeto de Wildulick não foi totalmente concluído. O planejamento de ruas, avenidas, parques e jardins ficaram no esquecimento. A cidade foi crescendo de modo desordenado, com a multiplicação dos loteamentos, das residências, ruas e avenidas que não levaram em consideração o seu traçado original.

As cidades brasileiras no início do século passado apresentavam círculos concêntricos de crescimento característicos do modelo de *Burgess*²⁷. “As cidades geralmente possuíam um núcleo central, onde se desenvolvia o comércio, os serviços, as finanças e seguros, uma zona periférica ao centro (*Zone in transition*) caracterizada pelo uso semi-intensivo e heterogêneo da terra, com atividades de comércio, indústrias leves, residências multifamiliares e uma periferia urbana que possuía um caráter decadente devido as suas limitações físicas” (CAMPOS, 1999, p. 39-40). As cidades apresentavam uma tendência centrífuga de crescimento.

²⁷ Burgess, E. The growth of the city. In Park R, et al. (ed) *The City*. Chicago: Oxford University, 1925. p. 47-62.

“A tendência centrífuga segue o movimento de crescimento natural da cidade em direção à periferia, através da incorporação de novas áreas devido às demandas advindas do incremento populacional e da busca de novas opções de moradia devido à especulação imobiliária” (SIMÕES JR., 1994, p. 11).

A cidade de Araguari seguiu a tendência de crescimento urbano típico descrito para as cidades brasileiras, com um crescimento urbano centrífugo, exacerbado em direção à periferia, até meados de 1970 (Mapa 7).

“Uma série de transtornos urbanos surgiu em função da não execução do projeto de Wildulick, o que resultou na formação de ruas sem saída, descontinuidade de vias, desuniformidade de acessos e loteamentos desordenados, que por incorrerem no imprevisto e na especulação imobiliária, levaram a periferização da cidade, além do comprometimento da beleza urbana” (SANTOS e LIMA-JR, 2003, p. 3) e da circulação.

As estratégias de especulação imobiliária na década de 70 influenciaram as tendências de crescimento urbano em Araguari, resultando no extensivo crescimento das periferias da cidade.

O processo desordenado de urbanização teve como consequência a formação de bairros com ruas onde se observa a falta de pavimentação, de arborização, de sinalização, de iluminação pública e de equipamentos urbanos. Além de outros problemas como áreas destinadas a praças sem uma função social e lotes vagos possibilitando o depósito de lixo, consequentemente a proliferação de insetos.

O crescimento das extensões do perímetro urbano, a falta de pavimentação das ruas novas e a utilização de lotes vagos para deposição de lixo intrincaram o processo de gerenciamento dos resíduos.

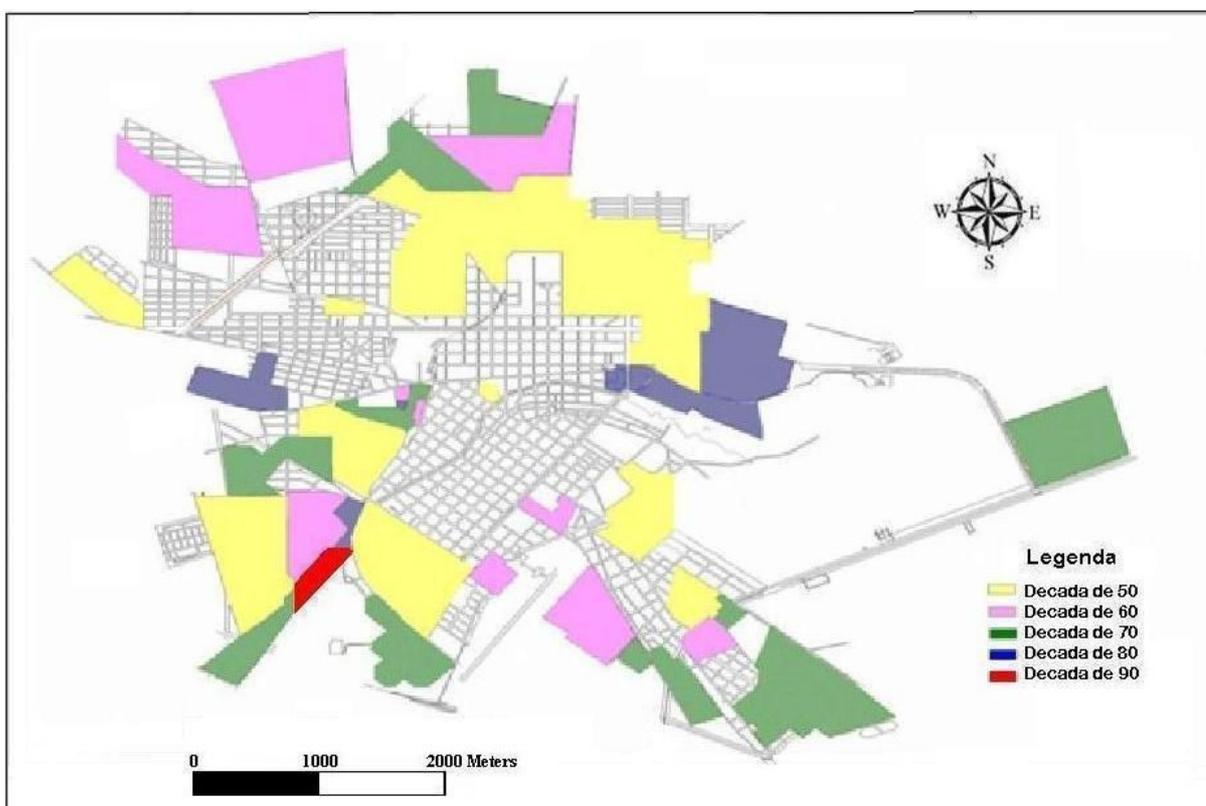
A partir de 1980 em Araguari se iniciaram os movimentos de crescimento urbano centrípeta da cidade com a ocupação de espaços mais próximos as áreas mais centrais (Mapa 7). A tendência centrípeta de crescimento se processa com maior intensidade no sentido inverso ao de crescimento centrífugo, aumentando a sua intensidade à medida que se aproxima das áreas mais centrais da cidade.

“O fenômeno centrípeta define processos renovadores das estruturas urbanas, de forma a adequá-las aos novos condicionamentos decorrentes do crescimento da cidade” (SIMÕES JR., 1994, p. 11). O fortalecimento da tendência centrípeta de crescimento urbano é vista como uma solução para frear o aumento do perímetro urbano.

A tendência centrípeta de crescimento urbano pode se processar em reflexo a intervenções urbanas nas áreas centrais, que podem se dar por diferentes estratégias de renovação, revitalização e reabilitação.

As intervenções urbanas em Araguari objetivaram o assentamento de novas atividades econômicas revertendo o processo de abandono em áreas da cidade. A partir de 1980 os processos de renovações se intensificaram em Araguari. Os antigos casarões degradados das áreas mais centrais foram sistematicamente demolidos para dar lugar a novas edificações. Poucas intervenções urbanas visaram a preservação do patrimônio histórico. Pontuais atividades de revitalização e reabilitação foram desenvolvidas na cidade.

A partir de 1990, com a elaboração da Lei Orgânica de Araguari, nos terrenos da municipalidade pertencentes ao Bairro Maria Eugênia, que eram ocupados por particulares, foram aplicadas leis municipais relativas ao lançamento fiscal e à outorga de aforamento a favor dos ocupantes (desde que estes preenchessem os requisitos estabelecidos nas leis). Regularizou-se assim a ocupação destas áreas.



Mapa 7 - Araguari (MG): localização e cronologia de surgimento dos bairros da cidade

Fonte: Santos e Lima - Jr (2003)

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2007

Em Araguari o imóvel da estação ferroviária, que estava abandonado, foi restaurado e passou a sediar a Prefeitura da cidade. As antigas atividades comerciais desenvolvidas no entorno da Prefeitura foram mantidas. As reabilitações nas áreas urbanas de Araguari embora tenham requalificado os espaços criaram situações de mescla social.

A partir estruturação da Lei Orgânica municipal o planejamento urbano da cidade e o gerenciamento dos RSU começaram a ser mais bem organizados. As ruas foram mapeadas, os dias, as rotas e horários para a coleta dos RSU foram definidos e caminhões compactadores passaram a ser utilizados no trabalho. A população foi obrigada a colocar o *lixo* dentro de sacos plásticos nas lixeiras das calçadas.

De acordo com os relatos de funcionários da coleta de resíduos²⁸ o trabalho (até 1990) era *horrível*, havia muita sujeira. Os latões eram colocados nas costas e virados sobre o caminhão de coleta. O *lixo* solto caía pelas ruas e às vezes caía sobre o próprio *lixeiro* que os coletava devido ao excesso de peso e a correria do trabalho.

O Plano Diretor (2004, p.25-28) começou a nortear o planejamento urbano de Araguari no sentido de facilitar a estruturação de equipamentos urbanos (segurança, saúde, serviço de limpeza pública e outros) e infraestrutura (luz, água, telefone e outros).

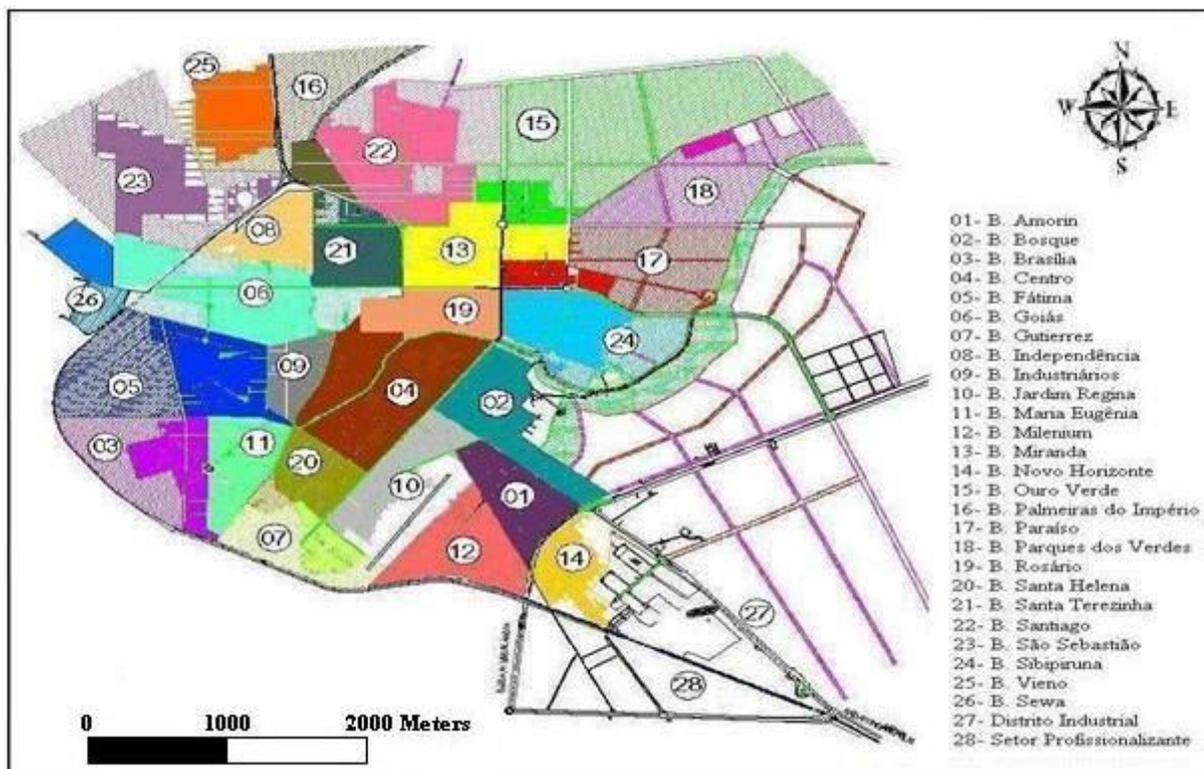
Na elaboração do Plano foi realizado um diagnóstico de atualização de dados econômicos e sociais do Município. Os limites de cada bairro foram identificados e definidos, de modo a facilitar o estabelecimento das respectivas políticas públicas a serem implementadas nestes. Os bairros passaram a ter no mínimo 30 quadras e o número de bairros²⁹ foi reduzido de 52 para 28 sem contar o Aeroporto e a Vila Militar (Mapa 8).

O número de bairros foi reduzido, mas a população não assimilou a nova nomenclatura das áreas e continua a denominar os bairros de acordo com o antigo traçado da cidade.

Resta agora saber se o Plano Diretor terá as suas diretrizes executadas ou cairá no esquecimento como ocorreu anteriormente com o plano de Achilies Wildulick.

²⁸ Informações obtidas junto a Sr. Luiz Carlos funcionário da Secretaria de Obras e Sr. João funcionário da Limpebras de Araguari em 2007.

²⁹ De acordo com Lei Complementar nº. 050 de 2007 a área denominada como *Bairro dos Parques* pelo Plano Diretor passou a se chamar *Bairro do Bosque*.



Mapa 8 - Divisão de bairros de Araguari (MG): proposta na elaboração do Plano Diretor-2004

Fonte: Santos e Lima Jr (2003)

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2008

3.3.3. Brasil Joga Limpo e Araguari também

Entre as várias cidades brasileiras que tiveram que assinar Termos de Ajustamento de Conduta e cumprir com a meta de erradicar o trabalho das crianças nos lixões, reinseri-las em escolas e elaborar planos sociais voltados aos catadores, estava a cidade mineira de Araguari.

A cidade de Araguari erradicou o trabalho de catação no lixão em 2001, com as verbas recebidas do *Programa Brasil Joga Limpo* e do *Programa Lixo & Cidadania* foi construído o galpão de triagem para os catadores da ASCAMARA e iniciou-se o processo de implantação do aterro sanitário. Em 2002, Araguari começou a depositar os seus resíduos em um aterro controlado (Figura 8) e dispôs os resíduos neste aterro até 2007.

O município, por meio da SMMAA, captou recursos do Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) para a construção de um aterro sanitário e contratou a assessoria do Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) para a execução do projeto executivo e do Plano de Controle Ambiental como exigência ao licenciamento ambiental do aterro sanitário.

O CETEC assessorou a construção do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. Concomitantemente a estas iniciativas, a administração pública (2001/2004 e 2005/2008) entendeu a necessidade de envolver a população no projeto de coleta seletiva.

De acordo com o Diagnóstico de Manejo do Resíduo Sólido Urbano elaborado pelo SNIS (2003, p. II. 10) “Araguari recebeu R\$ 448.982,00 em recursos federais destinados à aquisição de um veículo, implantação do aterro sanitário e elaboração do PGIRSU em 2003”.

Segundo o Relatório Gerencial da Controladoria Geral da União no Estado de Minas Gerais (CGU, 2004, p. 3) “Araguari recebeu do *Programa Brasil Joga Limpo* R\$ 621.877,00 para o fomento de projetos e orçamentos da coleta seletiva de resíduos em 2004”.

Em agosto de 2007 a cidade recebeu a licença de operação provisória para o funcionamento do aterro sanitário (Figura 9). A licença de operação provisória foi concedida mediante o ajuste das condições do aterro com relação ao rebaixamento do lençol freático.

O galpão de triagem da ASCAMARA continua em atividade e apresenta números crescentes de reaproveitamento de materiais. A Prefeitura de Araguari celebrou, em 2004, uma parceria com os catadores da ASCAMARVA. Um galpão foi alugado e disponibilizado para o desenvolvimento das atividades de triagem da ASCAMARVA até o ano de 2009.



Figura 8 - Aterro Controlado de Araguari (MG): cobertura dos resíduos

Fonte: Pesquisa de campo, 2006

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2006



Figura 9 - A frente o aterro controlado e ao fundo o aterro sanitário de Araguari (MG)

Fonte: Gazeta do Triângulo, 25 de agosto de 2007

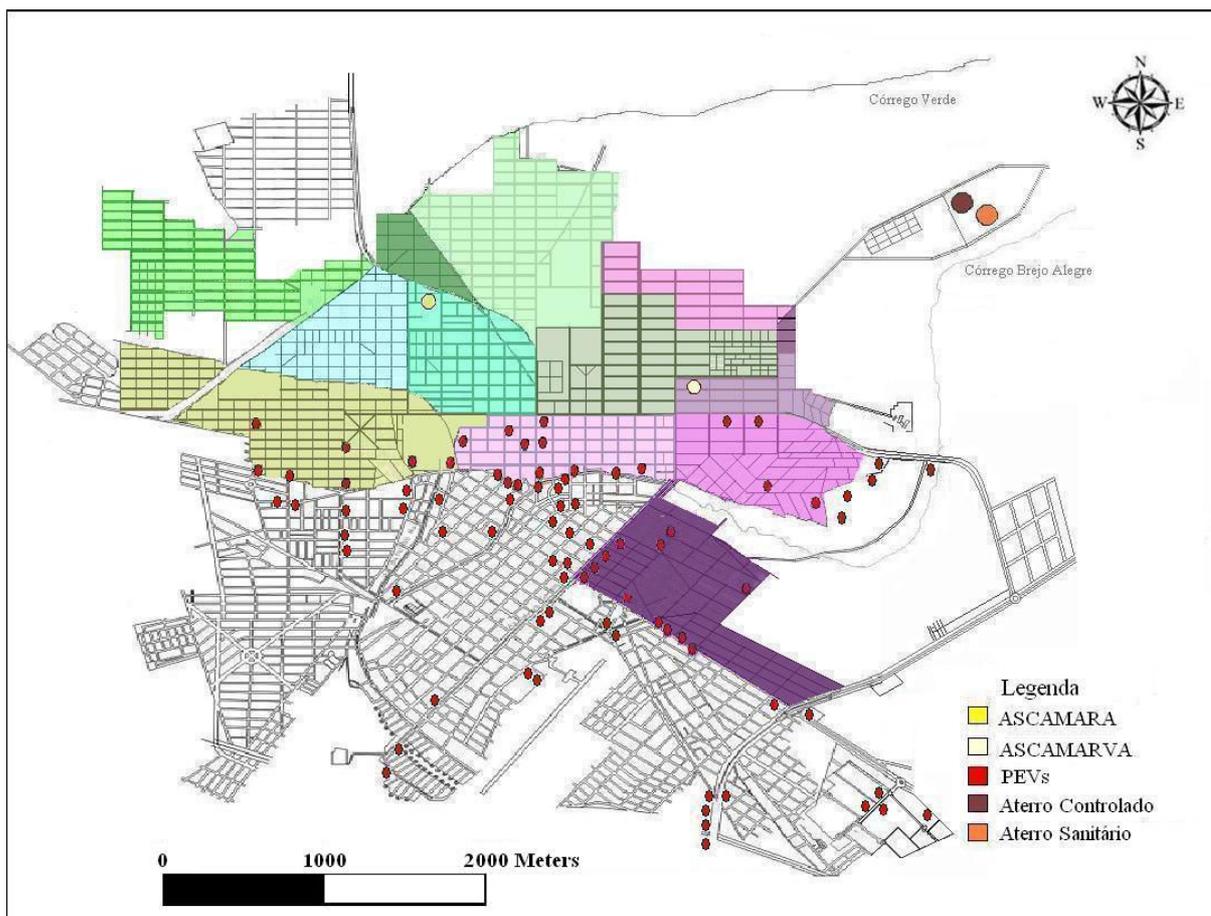
Autor: Aloísio Faria, (2008)

A coleta seletiva, nos moldes de recolhimento porta a porta, foi implantada nos bairros do setor norte de Araguari. As duas associações dividiam o percurso de ruas para cobrir esta região.

Os resíduos recebidos nos galpões, por serem proveniente da coleta seletiva e estarem livre de contaminantes, conferiam operabilidade a triagem.

No Mapa 9 é apresentado como se estruturava, em 2004, a coleta seletiva na cidade, foram representados em verde os bairros atendidos pela coleta porta a porta com catadores da ASCAMARA (Bairros São Sebastião, Independência, Goiás, Santa Terezinha, Palmeiras do Império, Santiago, Miranda) e em vinho os bairros atendidos com catadores da ASCAMARVA (Bairros Ouro Verde, Parque dos Verdes, Paraíso, Sibipiruna e Rosário).

No Setor central e setor sul da cidade o caminhão da Coleta Seletiva da SMMAA recolhia o material dos 85 PEVs espalhados pela cidade.



Mapa 9 - Araguari (MG): bairros com coleta seletiva porta a porta em 2004

Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2006

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2008

3.3.4. A proposta *Lixo Zero* nas cidades brasileiras

No Brasil, em 2010, não há nenhuma cidade que tenha um plano de metas que se enquadre na proposta *Lixo Zero*. O Projeto de Lei 0638/2009, de autoria do vereador Jooji Hato, propôs a implantação do Programa *Lixo Zero* na cidade de São Paulo. A capital Paulista ainda não conta com uma normatização municipal de *Lixo Zero*.

O PL 0638/09 propõe a criação do Programa *Lixo Zero*, Arquitetura Sustentável e Energia Renovável com a finalidade de minimizar o despejo de *lixo* reciclável no meio ambiente, destinando-o para políticas e ações públicas que promovam a sua reutilização em arquitetura sustentável e energia renovável.

O PL 0638/09 no art. 8, inciso III, determina a criação de novos cursos de tratamento e reaproveitamento do *lixo* reciclável como material de construção. No art.9, inciso I, estabelece

que a Secretaria de Habitação deva criar programas para aquisição de materiais de construção produzidos, testados e normalizados, a partir de lixo reciclável e no inciso II determina que a Secretaria de Habitação deva criar programas de construção de casas e conjuntos populares que utilizem materiais de construção que sejam produzidos a partir de lixo reciclável.

O papel, o plástico, o vidro e metal são os principais materiais recicláveis encontrados no resíduo sólido urbano domiciliar. O vidro e o metal são 100% reaproveitáveis (QUEIROZ E MAGALHÃES, 2009) e podem ser moldados em estruturas destinadas à construção civil. O plástico pode ser utilizado na produção de tijolos a base de resinas feita de recicláveis.

A resina destinada à construção civil é obtida por meio de um processo que combina materiais recicláveis e não recicláveis. A elaboração da resina consiste na formulação de uma solução viscosa, procedente de uma mistura previamente triturada composta por seixos ou britas, borracha vulcanizada (pneus inutilizados), espuma de poliestireno expandido (isopor) e resíduo plástico de diversos tipos aquecidos em uma caldeira. A resina depois de depositada em formas, compactada por uma prensa, resfriada e desenformada, transforma-se em blocos similares em formato e resistência mecânica aos de concreto, largamente utilizados na construção civil. Desta forma, consegue-se uma contribuição grandiosa para a diminuição de resíduos lançados no meio ambiente e, logicamente, a um baixo custo.

A população da cidade paulista de Ubatuba, localizada no litoral norte do estado vem experimentando a proposta *Lixo Zero* individualmente em ecovilas e casas. Sem que a cidade tenha adotado a uma legislação de *Lixo Zero*, sem pressões legais, as comunidades começaram a se organizar no sentido de minimizar a produção de resíduos (MONTEIRO, 2007, p. 29750).

A opção de uma cidade em seguir a proposta *Lixo Zero* geralmente se inicia com a adoção de instrumentos legais, o fato da cidade de Ubatuba começar a se organizar neste sentido mesmo na ausência destes instrumentos é um exemplo atípico, porém compreensível já que o local atrai muitas pessoas devido ao seu patrimônio natural sobrevivendo do turismo.

Ubatuba precisa dar um passo definitivo, quanto ao estabelecimento da proposta *Lixo Zero*, é necessário que se normatizem para a cidade metas de *Lixo Zero* por meios legais.

A ideia de *Lixo Zero* em Ubatuba é impulsionada por algumas lideranças sociais locais, sem uma normatização desta proposta, sem uma Lei que a regule na ausência destas lideranças sociais a proposta pode deixar de ser impulsionada e cair no esquecimento.

A cidade paranaense de Maringá em 2008 passou a utilizar uma nova tecnologia que *promete eliminar* os resíduos sólidos urbanos. A proposta chamada de *Lixo Zero*, pelo

Consórcio Biopuster, é na verdade uma forma de manejo dos resíduos, que utiliza um processo biológico para tratar os dejetos por meio da injeção de ar comprimido (rico em oxigênio) nos depósitos de resíduos, estimulando assim a ação das bactérias responsáveis pela decomposição.

Neste processo o *lixo* é selecionado ao chegar ao aterro. Os materiais recicláveis, como plásticos, vidros, alumínio e papéis são separados. Madeiras usadas ou de demolições, troncos, raízes e galhos e produtos volumosos como sofás, colchões e carpetes também são tratados separadamente e transformados em resíduos de pequenas dimensões por um triturador.

O tratamento com ar comprimido transforma a atmosfera anaeróbica do local em aeróbica, depois ocorre a biofiltração dos efluentes gasosos e a mudança da matéria orgânica em composto. Os rejeitos são aterrados, mas a viabilidade da utilização desse resíduo final no coprocessamento da indústria de cimento ou na alimentação de altos fornos do setor de metalurgia, por exemplo, esta sendo avaliada (IDER, 2008).

A cidade de Maringá não conta com uma Lei Municipal que regule a proposta *Lixo Zero*. A proposta chamada pela cidade de *Lixo Zero* se parece muito com as tradicionais propostas das usinas de triagem e compostagem (que não conseguiram reduzir o tamanho dos aterros).

A proposta *Lixo Zero* formulada pela ZWIA se distingue da *proposta* da Biopuster. O programa *Lixo Zero* parte da separação dos resíduos na fonte geradora.

No Projeto Lei nº. 0638/09 da cidade de São Paulo assim como nas propostas *Lixo Zero* das demais cidades não há diretrizes quanto à gestão dos resíduos orgânicos. A abordagem deste aspecto é imprescindível para o sucesso da proposta *Lixo Zero* no Brasil. O resíduo sólido urbano produzido no país é composto em grande parte de matéria orgânica.

O Pacto Nacional pelo Saneamento (2008b, p16-17) afirma que para promover a sustentabilidade deve se considerar a contribuição do saneamento básico para a mitigação das causas do efeito estufa por meio de práticas de redução das emissões, do aproveitamento energético do biogás, do incentivo à produção de fertilizantes orgânicos e de outros processos de reciclagem e recuperação socioeconômica com sustentabilidade ambiental.

O Pacto não trata diretamente sobre a questão dos resíduos orgânicos este aspecto precisa ser regulamentado para que a política de gestão dos resíduos orgânicos possa se desenvolver. Os municípios no momento não possuem diretrizes claras quanto à gestão dos resíduos biodegradáveis.

A iniciativa da cidade de Araguari de promover a compostagem foi pioneira no estado. O desenvolvimento da compostagem iniciou em 2002. Uma empresa de sucos de Araguari (Kraft) desenvolveu um programa de reaproveitamento dos resíduos. A empresa começou a disponibilizar os seus recicláveis, entre eles tambores metálicos, para a SMMAA que passou a utilizá-los como cestos de coleta seletiva. Os resíduos orgânicos da empresa começaram a ser utilizados nos processos de compostagem desenvolvidos na Penitenciária da cidade.

O processo de compostagem se firmou na Penitenciária em 2005, quando o composto feito a partir do resíduo orgânico, proveniente da fábrica de sucos, passou a ser utilizado na produção orgânica de Maracujá. A empresa de sucos passou a comprar toda a safra de maracujá na Penitenciária.

A Secretaria de Defesa Social passou a destinar a renda obtida com a venda da safra na manutenção da Penitenciária. Os detentos que trabalham na produção orgânica também se beneficiam com as reduções em suas penas.

A cidade mineira de Araguari (na administração de 2001-2004 e 2005-2008) fez alguns esforços para reduzir a produção de resíduos e sua destinação ao aterro, contando com algumas ferramentas legais para apoiar as associações de catadores, os projetos de reciclagem e os projetos de educação ambiental.

Algumas práticas sustentáveis foram implementadas no município, mas estas ações não foram regulamentadas e organizadas em um programa de planejamento urbano que objetivasse a redução gradativa dos resíduos de modo a se enquadrar na proposta *Lixo Zero*.

Sem o apoio da legislação municipal a gestão sustentável dos resíduos não é disciplinada, ficando ao sabor da vontade política da administração eleita.

De modo geral não se observa em Araguari a simbiose entre as indústrias locais quanto ao uso dos resíduos gerados. O presente trabalho se dirige ao avanço da proposta legal de *Lixo Zero* em Araguari.

3.3.5. O histórico da formação das associações de catadores de Araguari

A exemplo da ASMARE se iniciou em 2001 o trabalho de estruturação da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Araguari (ASCAMARA). A prefeitura viabilizou as condições de participação de alguns catadores no 1º Congresso Nacional dos Catadores, realizado em Brasília em junho de 2001.

A Prefeitura de Araguari, para auxiliar os catadores na formação da Associação, fez um convênio com a ASMARE e o CETEC para o acompanhamento dos trabalhos na cidade. Os catadores passaram a se reunir semanalmente acompanhados de técnicos da SMMAA para a discussão dos projetos da associação.

A coleta porta a porta foi implantada inicialmente pelos catadores em apenas um bairro. Os catadores trabalhavam a maior parte do tempo no lixão e realizavam a coleta porta a porta em um dia da semana. Nesta fase de transição, a triagem e o armazenamento dos materiais recicláveis eram feitos em um local provisório, cedido voluntariamente nas dependências do Centro de Atendimento Integral à Criança (CAIC), localizado, no bairro independência, nas proximidades de onde se construía o galpão dos catadores.

Araguari aderiu ao *Programa Nacional Lixo & Cidadania* subsidiado pelo (UNICEF) Fundo das Nações Unidas para a Infância (OLIVEIRA et al, 2007, p.132).

A prefeitura aprovou um projeto junto à Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU), através do qual recebeu verbas para a construção do galpão de triagem de materiais recicláveis e aquisição de equipamentos para a coleta seletiva (CETEC, 2004, p. 85).

Foi aprovado também um projeto junto à Coordenadoria Ecumênica de Serviços (CESE), através do qual foram feitos os carrinhos usados pelos catadores da ASCAMARA na coleta seletiva.

Os catadores da associação de Araguari (MG) participaram em 2002 do I Fórum Estadual e do 1º *Festival Lixo & Cidadania* de Belo Horizonte. Araguari se engajou na proposta Estadual promovendo em 7 de junho de 2002 o I *Forum Municipal Lixo & Cidadania*. O fórum passou a ocorrer periodicamente e se consolidou como um espaço político destinado a ampliação da participação social na gestão dos resíduos sólidos.

“Foram realizadas plenárias e algumas propostas foram efetivadas, entre elas pode se destacar a coleta porta a porta sob a responsabilidade dos catadores; a implantação da coleta seletiva mecanizada no centro de Araguari; o aumento das empresas parceiras que se comprometeram a doar o material reciclável para os catadores; e a criação de um selo socioambiental que tem como objetivo o reconhecimento das instituições que colaboram na conservação ambiental” (PEREIRA, 2004, p. 68-69). A utilização do selo não se concretizou.

Em 22 de junho de 2004 o evento ganhou uma maior abrangência e a cidade sediou o I *Forum Regional Lixo & Cidadania*.

Alguns catadores da ASCAMARA não concordaram com a presença de um administrador de vendas da SMMAA na associação e não concordaram com o valor da taxa de fundo cobrado para a manutenção da associação.

Os catadores dissidentes da ASCAMARA criaram uma segunda associação chamada de Associação de Catadores de Materiais Recicláveis dos Verdes de Araguari (ASCAMARVA). Ambas as associações de catadores de Araguari participavam ativamente dos encontros e debates promovidos pelo MNCR (Figura 10) e ASMARE.

“A ASCAMARVA contava com oito carrinhos doados pela CESI-BA, um galpão (não equipado) alugado pela Prefeitura, reuniões de acompanhamento e monitoramento periódicas, além de apoio logístico dos veículos da coleta seletiva e o envio de material coletado” (FÓRUM MUNICIPAL LIXO & CIDADANIA, 2004, p.6) na zona rural. Em 2009 a associação perdeu o apoio da Prefeitura.

Durante o processo de retirada dos catadores do antigo lixão de Araguari (Figura 11) e formação das associações de catadores a Prefeitura cedeu, a 5 catadores, o terreno para construção de suas casas. Dos 26 catadores do lixão 15 não possuíam moradias.

Dos cinco associados que receberam terrenos, quatro conseguiram edificar suas casas de maneira informal pelo processo de autoconstrução. Outros dois associados foram auxiliados a reunirem a documentação necessária para conseguirem a sua aposentadoria e de posse da aposentadoria a fazerem financiamentos de moradias junto a Caixa Econômica Federal.

“A Secretaria de Planejamento cogitou a possibilidade de incluir os associados no Programa Social de Habitação” (CETEC, 2004, p. 243). A inclusão não se concretizou.

As associadas da ASCAMARA e ASCAMARVA afirmaram, em 2008, que a inserção nas associações trouxe o benefício do reconhecimento da atividade do catador, pela comunidade, o que lhes permitiu ter acesso a uma maior credibilidade pessoal e comercial.

Já os associados afirmaram que um dos principais benefícios conquistados foi o direito a terem acesso a consultas médicas, muitos deles afirmaram não ter mais saúde ou idade para trabalhar de modo autônomo. Outros benefícios conquistados são descritos nos capítulos anteriores.

Entre as conquistas pessoais dos catadores das associações de Araguari se destacam (CETEC, 2004, p. 243): “a inclusão no programa de orientação e assistência a família; o acompanhamento ao pré-natal; a proteção ao aleitamento materno e maternidade; o auxílio funeral; o fornecimento de material escolar e o transporte escolar para filhos de catadores; a inclusão no programa de educação continuada para adultos e o atendimento médico”.

A líder da ASCAMARA³⁰ afirmou, em 2008, que o trabalho na coleta seletiva (Figura 12) e no galpão de triagem (Figura 13) era bem diferente do trabalho de catação no lixão. Tudo era diferente, os associados eram reconhecidos na cidade como trabalhadores ativos o que lhes permitia fazer compras a crédito. Os comerciantes viam o uniforme, ligavam para a associação e lhes davam crédito, assim ela comprou várias coisas para casa.

O Programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, implantado no início de 2007 no município mineiro de Araxá, foi o primeiro no Estado a realizar o pagamento de uma taxa aos catadores das associações. Os catadores além de lucrarem com a comercialização dos recicláveis passaram a receber uma taxa pelo desvio de resíduos do aterro.

A implantação deste benefício nos municípios pode estimular que os catadores autônomos venham a querer formar associações.

Os catadores de Araguari não possuem este benefício e desejam obtê-lo, mas a Administração de 2009/2012 ao contrário de ampliar o apoio as associações acabou por restringi-lo.

Em julho de 2009 a Prefeitura rescindiu o contrato de locação do imóvel que funcionava como sede da ASCAMARVA, sem apoio os catadores da associação se dividiram (CORREIO, 2009), alguns voltaram a atividade de *catação* nos lixões.

Os catadores autônomos recolhem os recicláveis das ruas e na maioria das vezes os armazenam nos quintais de suas casas. Esta estrutura improvisada de armazenamento de materiais contribui com a proliferação do mosquito transmissor do vírus da Dengue.

A formação de novas associações de catadores e o armazenamento obrigatório de materiais nos galpões pode ajudar a reduzir os surtos de Dengue. O benefício dado aos catadores pode ser deduzido da economia de gastos hospitalares relacionados à Dengue.

³⁰ Informações obtidas junto a Marilda de Fátima Balbino em 2008.



Figura 10 - Participação da ASCAMARVA no Movimento Nacional de Catadores - 2007

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007



Figura 11 - Lixão de Araguari (MG): crianças e adultos em atividade de catação - 2001

Fonte: SMMAA, 2006

Autor: Lucas Tadeu, 2007



Figura 12 - Coleta Seletiva porta a porta em Araguari (MG) em 2006

Fonte: SMMAA, 2006

Autor: Lucas Tadeu, 2006



Figura 13 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: área de triagem

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007

Em 2001 quando a Secretária de Serviços Urbanos e Meio Ambiente de Araguari decidiu construir um galpão de triagem para os catadores, que trabalhasse de modo diferenciado das tradicionais usinas de triagem e compostagem, *parecia que Araguari estava indo na contramão* da evolução do manejo dos resíduos.

As cidades de Uberlândia e Uberaba, que serviam como referências para Araguari na gestão dos resíduos estavam adquirindo *novíssimas* esteiras e demais equipamentos para a instalação de suas usinas de triagem e compostagem, enquanto que Araguari apostava em uma nova forma de tratamento dos RSU baseada na segregação do material na fonte geradora.

Os catadores retirados do lixão apresentavam muita desconfiança e resistência em trabalhar de modo associativo. As cidades vizinhas a Araguari estavam *encantadas* com as novas UTCs. A decisão de Araguari, em 2001, de não apostar em uma forma de manejo do resíduo que lhe pareceu cara e insalubre se baseou na *intuição* da SMMAA.

O tempo demonstrou que a decisão de Araguari foi a mais acertada. As UTCs de Uberlândia e Uberaba foram interditadas nos anos seguintes devido as más condições de trabalho dos catadores. Os equipamentos adquiridos se transformaram em sucata (Figura 14).

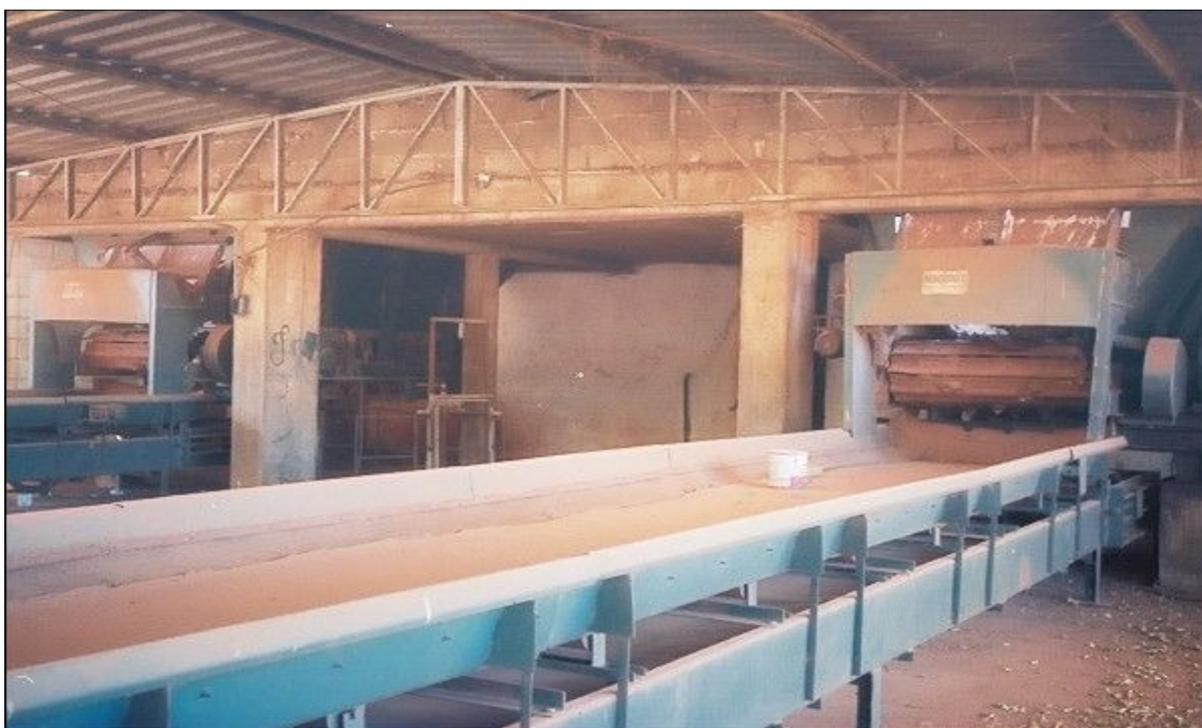


Figura 14 - Usina de triagem e compostagem desativada em Uberlândia (MG) em 2002

Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2008

4 - DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS EM ARAGUARI

O sistema de limpeza pública de Araguari (MG) é administrado e operado pela prefeitura através da secretaria Municipal de Serviços Urbano [...] que é a unidade responsável pelos serviços, tendo como atribuições promover a execução dos serviços de coleta de lixo domiciliar, industrial, varrição de ruas, capina, limpeza de boca de lobo, apreensão de animais, coleta de animais mortos, execução de podas, manutenção de áreas verdes e aterramento dos resíduos coletados. (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p.43)

4. 1. Os serviços de limpeza urbana em Araguari

Em Araguari segundo dados fornecidos pelas Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, a coleta de lixo domiciliar, comercial e industrial atende a 95% da demanda. A coleta domiciliar/comercial é feita de modo terceirizado. Uma empresa contratada pela Secretaria recolhe diariamente os resíduos da região central (exceto aos domingos) e 3 vezes por semana, em dias alternados recolhe o resíduo nos bairros. As coletas são feitas em 2 turnos: das 07:00 h às 15:20h e das 16:00h às 00:20h.

Nos demais distritos do município em Santo Antônio e Contenda, Amanhece, Piracaíba e Alto São João são feitas coletas 3 vezes por semana e em Ararapira a coleta é semanal. As demais localidades contam apenas com contêineres e coleta seletiva quinzenal, o distrito de Florestina e o povoado de Barracão não contam com coletas regulares.

O serviço de limpeza urbana foi terceirizado no município na administração de 1997/2000. A empresa Via-solo ofereceu os serviços à Araguari no período. No início da administração de 2001/2004 a coleta passou a ser regida em contrato emergencial pela empresa Limpel de Uberlândia. Na administração de 2005/2008 a Limpebrás passou a desempenhar a função de coleta de resíduos na cidade.

Foi divulgado nos jornais em 2007 que a empresa contratada para a limpeza urbana havia aumentado o tamanho de sua frota e o número de funcionários na coleta (FARIA, 2007b), sendo que o transporte do resíduo domiciliar passaria a utilizar 4 caminhões compactadores. Estas informações não foram confirmadas pela SMMAA.

De acordo com a secretaria a frota utilizada continuou a ser de 3 caminhões compactadores, 1 caminhão aberto e 1 furgão. A coleta de resíduos envolve 24 funcionários: 1 coordenador encarregado de escritório, 5 motoristas, 17 coletores e 1 lavador de veículos.

Em Araguari assim como nas demais cidades brasileiras a prática de importar tecnologias de países desenvolvidos, sem a necessária adaptação às condições locais, resulta quase sempre em falhas e fracassos. Um exemplo é o uso de caminhões compactadores.

Os equipamentos compactadores são projetados para coleta de resíduos com baixo conteúdo de matéria orgânica dos Estados Unidos. Os caminhões compactadores são projetados para operar em resíduos que se componham entre 6% e 18% de matéria orgânica. Na América Latina o resíduo é composto entre 40% e 60% de matéria orgânica (FERREIRA e ANJOS, 2001).

Estas diferenças na composição dos resíduos propiciam o mau funcionamento dos caminhões compactadores, que vazam líquidos ao longo das vias públicas, exalam mau cheiro e atraem moscas, além de prejudicar a reciclagem e a compostagem dos resíduos compactados.

Os veículos de coleta são construídos com base na tecnologia dos países desenvolvidos, onde a coleta é realizada por guarnições de no máximo dois homens, que viajam na cabine junto com o motorista.

No Brasil a coleta recolhe o resíduo de cada residência *porta a porta*. Nos caminhões de coleta os trabalhadores são transportados dependurados no estribo traseiro, sem nenhuma proteção.

Os veículos são inadequados a este tipo de coleta, as quedas de veículos compactadores são comuns. Outros problemas adicionais são a elevada presença de alcoolismo entre trabalhadores da limpeza urbana e a velocidade de trabalho a que estão sujeitos os trabalhadores da limpeza. Estes problemas somados ao pouco respeito que os motoristas em geral têm para os limites e regras estabelecidas no trânsito resultam em atropelamentos de trabalhadores da limpeza urbana (FERREIRA e ANJOS, 2001).

A implementação de contêineres para separação de resíduos pode beneficiar a coleta de resíduos tanto do ponto de vista econômico quanto em relação a saúde ocupacional.

A utilização de contêineres para a separação de resíduos permite o basculamento mecanizado da caçamba nos veículos transportadores o que reduz os esforços físicos dos coletadores e permite que o coletador seja transportado com segurança na parte interna do veículo.

Os contêineres de resíduos orgânicos e os de recicláveis podem ser recolhidos por associações, cooperativas ou empresas que reaproveitem os resíduos. Assim a prefeitura pode se responsabilizar apenas pelo traslado dos rejeitos, minimizando gastos com combustíveis.

“Os resíduos do serviço de saúde (RSS) são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde de Araguari” (SOUSA, 2004, p.49). Até 2002, a coleta do RSS era de responsabilidade do serviço público, posteriormente a coleta destes resíduos foi terceirizada.

A mesma empresa responsável pela coleta de resíduos domiciliares faz a coleta dos RSS. Um furgão apropriado para a tarefa coleta os RSS separadamente dos demais resíduos. Os RSS são recolhidos diariamente inclusive aos domingos.

A varrição de ruas é feita diariamente no centro da cidade e semanalmente nos bairros. A capina, o roçado, as podas de cobertura vegetal, a pintura de guias, a limpeza das bocas de lobo e dos córregos são realizadas esporadicamente de acordo com critérios de fiscalização e demandas de solicitações/reclamações dos moradores.

Durante a administração de 2001/2004 as empresas Habitar-Engenharia e Serviços e Coral-Administração e serviços LTDA desempenharam estes serviços. Na administração de 2005/2008 estas atividades passaram a ser desempenhadas pela Limpebras e chegaram a envolver 60 funcionários na varrição de ruas e 25 na capina.

Os entulhos da construção civil são recolhidos pelos serviços privados de 3 empresas de caçambas e por carroceiros. Em 1999 foi realizado pela Secretaria de Serviços Urbanos, o cadastramento de 550 carroceiros, o emplacamento das carroças e um curso de curta duração sobre regras de condução, sinalização de trânsito e orientações sobre os locais especificados pela prefeitura para a deposição dos entulhos. Em 2002 havia cerca de 550 carroceiros cadastrados e mais de 1.000 não cadastrados (CETEC, 2004, p. 151).

Nem todos os *carroceiros* possuem um local para guardar seus animais e acabam por deixá-los livres pelas ruas. Não há dados sobre o número de animais encontrados livres, mas estima-se que cada carroceiro possui 2 animais, o que evidencia a grande proporção deste problema. A prefeitura apreende o animal solto e cobra multa sobre a sua retirada. Após a terceira apreensão o animal é enviado ao matadouro. “Alguns vereadores solicitam a liberação dos animais apreendidos o que desmoraliza o serviço de fiscalização” (CETEC, 2004, p. 152).

4. 1. 1. A composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em Araguari (MG)

As quantias divulgados neste tópico levam em consideração aos dados fornecidos pela Secretaria de Meio ambiente de Araguari, pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) pelo CETEC, além das estimativas próprias.

Em Araguari 3 caminhões compactadores com capacidade de coletar 10t, percorrem as ruas da cidade duas vezes ao dia, trabalhando com 80 a 90% de sua capacidade nominal. Um caminhão aberto com capacidade de carregar 14t auxilia na coleta recolhendo o material de varrição de feiras e podas de árvore. A frota de veículos e o número de viagens são compatíveis com as informações sobre os volumes coletados.

De acordo com o CETEC (2004, p. 64-70) eram recolhidas diariamente aproximadamente 52t de resíduos domiciliares e comerciais, 13,6t de resíduos públicos (10t provenientes de varrição e 3,6t de podas da vegetação. Além de serem recolhidas diariamente 154t de resíduos da construção civil (31t recolhidas por carroceiros mais 123t por caçambas) e 0,5t de RSS. Em 2004 Araguari gerava diariamente cerca de 220t de resíduos.

Em 2007 a geração de resíduos passou para 240,7t/dia, o descarte do entulho aumentou para 172,6t/dia em média 5.177,1 t/mês (MARQUES, 2007, p.78), a coleta de resíduos domiciliares e comerciais foi de aproximadamente 54t/dia, não se observou o aumento na coleta dos demais tipos de resíduos. No Gráfico 4 estes valores são representados percentualmente.

Os resíduos sólidos domiciliares de Araguari apresentam em sua composição 50,3% de matéria orgânica, 32, 8% de recicláveis e 16,9% de rejeitos (Gráfico 5).

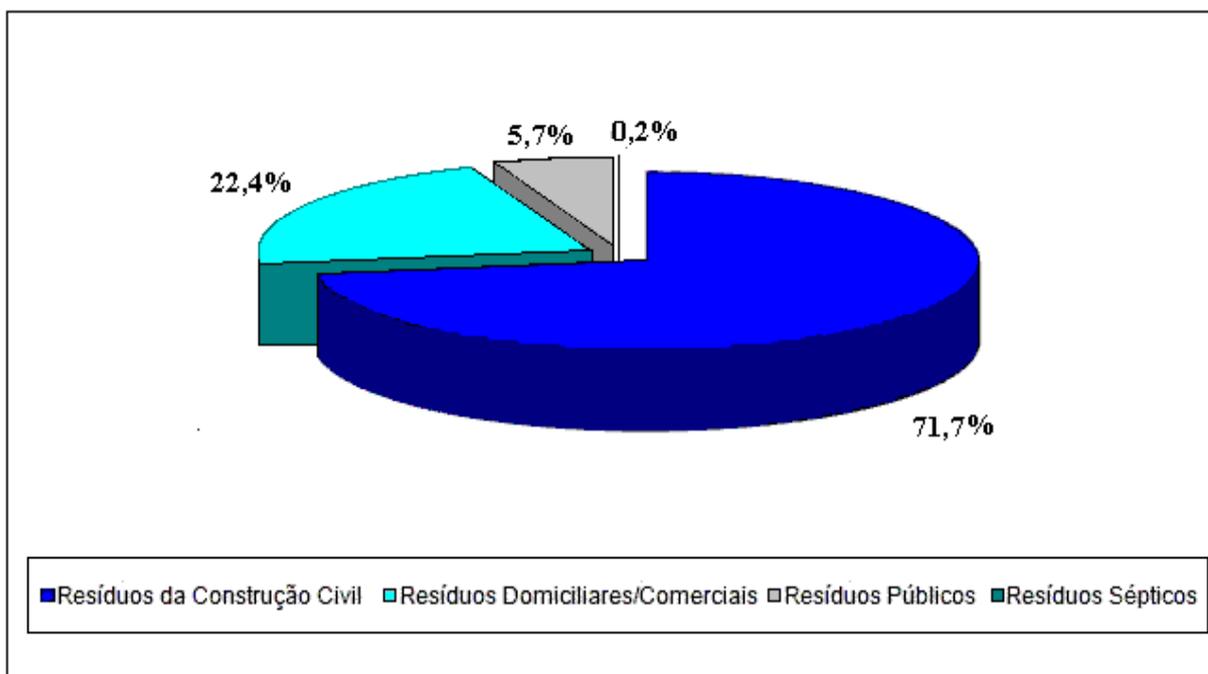


Gráfico 4 - Composição percentual dos resíduos sólidos de Araguari (MG)

Fonte: Pesquisa se campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007

Das 64 t/dia de resíduos comuns (resíduos domiciliares e de varrição) produzidos na cidade em 2007, por volta de 10,6 t/dia de recicláveis eram desviados do aterro por catadores das associações e autônomos. Somente 16,5% dos resíduos eram desviados do aterro.

De acordo com as médias mundiais de aproveitamento dos recicláveis, dos 32,8% de recicláveis produzidos quase metade (0,46) seria efetivamente aproveitado. Araguari apresenta um aproveitamento de recicláveis próximo ao da média mundial, mas o reaproveitamento do reciclável está abaixo ao das cidades que aderiram à proposta *Lixo Zero*.

Se todos os recicláveis fossem aproveitados em Araguari, aproximadamente 20,1t toneladas de recicláveis poderiam ser desviadas diariamente do aterro. Portanto a quantidade de material reciclável desviada do aterro (10,6 t/ dia) significa uma perda de quase 47,3% dos recicláveis produzidos diariamente.

O modelo de gestão dos RSU de Araguari precisa ser melhorado para que também venha a trazer significativos avanços quanto aos aspectos ambientais e econômicos.

A gestão dos resíduos, em especial a reciclagem e a compostagem, em Araguari caminham positivamente, mas de modo muito tímido. Novas estratégias precisam ser projetadas para que a reciclagem e a compostagem possam maximizar o desvio dos resíduos de rotas que os levam para o aterro

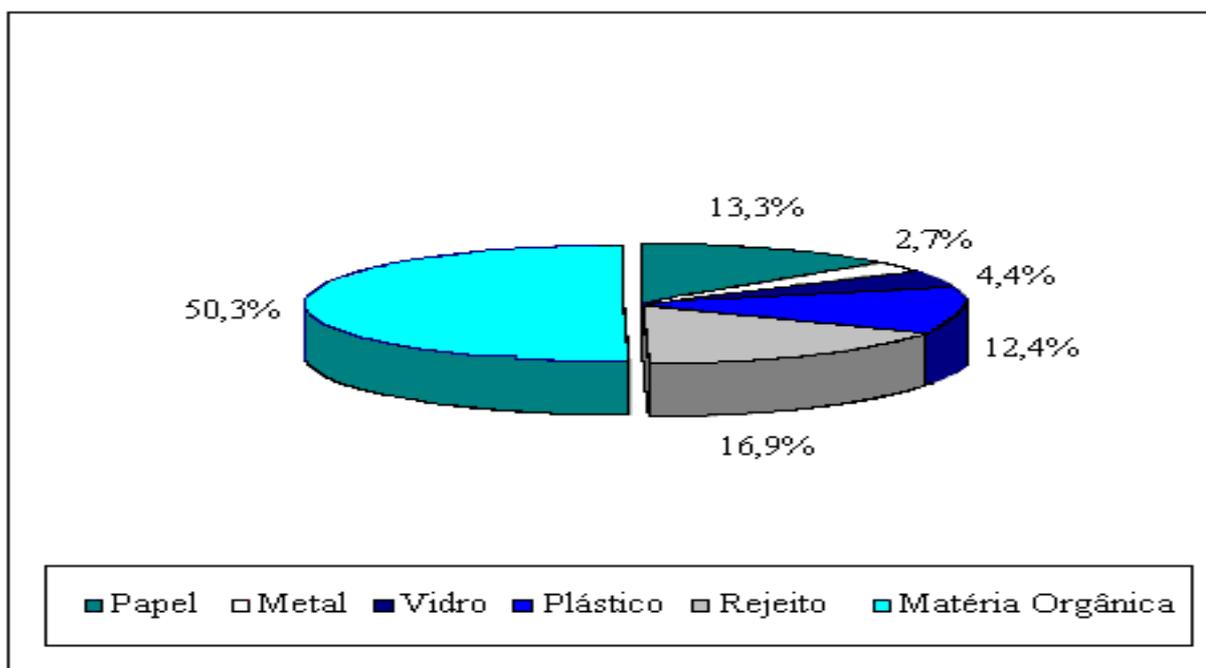


Gráfico 5 – Composição Gravimétrica dos resíduos sólidos de Araguari (MG)

Fonte: CETEC (2004)

Autor: Emerson Lessa, 2004

4. 1. 2. A coleta seletiva em Araguari

A coleta seletiva em Araguari, na administração de 2004-2008, era desenvolvida dos modos ponto a ponto e porta a porta. A coleta ponto a ponto ocorria diariamente nos PEVs do centro da cidade e PEVs de bairros da região Sul, ocorria semanalmente nas escolas, empresas doadoras e em 3 distritos, ocorria também quinzenalmente em localidades rurais. O caminhão da Secretaria de Meio Ambiente fazia a coleta seletiva em 130 pontos na cidade e uma Pick-up da Secretaria de Meio Ambiente recolhia o material em 17 pontos na zona rural.

Na região sul da cidade 15 bairros não possuíam coleta porta a porta e contavam apenas com pontos de entrega voluntária.

Onze escolas públicas do ensino básico participavam da coleta ponto a ponto e quatro escolas públicas do ensino básico participavam da coleta porta a porta.

A coleta porta a porta era feita pelos catadores das associações com os seus carrinhos manuais. Os catadores passavam de casa em casa recolhendo os recicláveis dos bairros da região norte da cidade. As coletas porta a porta percorriam as ruas em dias alternados da semana. Os catadores da ASCAMARA faziam a coleta porta a porta nos bairros Independência, Goiás, Santiago, Palmeiras do Império, Santa Terezinha e Miranda. Em 2007, a ASCAMARA deixou de fazer coleta no bairro São Sebastião.

Os catadores da ASCAMARVA faziam a coleta porta a porta nos bairros Ouro Verde, Sibipiruna, Parque dos Verdes, Rosário e Paraíso. Em 2007 a ASCAMARVA ampliou a coleta para o bairro do Bosque e para a Vila Militar (Batalhão).

O número de bairros atendidos na coleta porta a porta pela ASCAMARA regrediu e o número de bairros atendidos pela ASCAMARVA cresceu em 2007. Investir na coleta porta a porta foi uma estratégia da associação para compensar o baixo aproveitamento dos recicláveis recebidos das comunidades rurais.

O material recolhido pelo caminhão da Secretaria do Meio Ambiente no distrito sede (Araguari) seguia para a ASCAMARA, já o material recolhido pela Secretaria nos demais distritos e povoados da zona rural seguia para a ASCAMARVA.

Nos PEVs presentes em locais públicos de Araguari eram disponibilizados coletores para recicláveis, geralmente não havia cesto para rejeito e resíduo orgânico. A população por descuido ou por não ter onde colocar os diferentes tipos de resíduos os atirava no chão.

De modo geral no distrito sede o material reciclável era separado na fonte geradora, a separação ocorria nas residências, estabelecimentos comerciais, escolas e órgãos públicos. Os

recicláveis recolhidos nas coletas seletivas feitas na cidade se encontravam *livres de contaminantes* como rejeito e matéria orgânica.

Os povoados da zona rural possuíam coletas seletivas quinzenais. O material recolhido pela coleta seletiva, nos povoados da zona rural de Araguari, apresentava contaminação por resíduo orgânico e rejeito. Os recicláveis chegavam à associação misturados a outros resíduos, o que comprometia as suas condições de aproveitamento desqualificando-os para a comercialização.

O contato dos recicláveis com os materiais orgânicos produz a contaminação dos recicláveis. Este aspecto inibe a possibilidade da reciclagem por elevar o custo das indústrias recicladoras no processo de limpeza e descontaminação. O valor ofertado pelo material conseqüentemente baixa e isso repercute na diminuição dos ganhos da associação com a venda.

A associação de catadores reclamava da qualidade do material doada pelos povoados da zona rural. Algumas vezes a associação se recusava a receber o material porque este não possuía condições de ser comercializado e reivindicava a ocorrência de campanhas de conscientização sobre a coleta seletiva na zona rural.

A secretaria de Meio Ambiente conversava com a população dos povoados sobre a coleta seletiva, mas a qualidade dos recicláveis recolhidos nas localidades não melhorava muito. Alguns povoados da zona rural não possuíam coletas de resíduos domiciliares em outros as coletas semanais ou quinzenais eram insatisfatórias. A população destes locais acabava por colocar nos contêineres da coleta seletiva todo tipo de resíduo.

No distrito de Florestina não existem coletas domiciliares regulares e há uma demanda da população pela *coleta seletiva* (CETEC, 2004, p. 187). As comunidades rurais buscam de alguma forma dispor os seus resíduos.

Alguns membros das comunidades rurais queimam ou enterram o rejeito, utilizam o resíduo orgânico na compostagem ou na alimentação dos animais domésticos e colocam nos contêineres da coleta seletiva apenas os recicláveis. Algumas pessoas das comunidades rurais jogam o rejeito e o material orgânico nos contêineres da coleta seletiva, pois não há contêineres nem coletas para estes materiais e muitos não sabem o que fazer com o seu resíduo.

Como os *recicláveis doados* pela zona rural correspondiam à apenas uma parcela do material recebido pela ASCAMARVA, as condições de aproveitamento dos recicláveis e as condições de trabalho nas associações de catadores de Araguari de modo geral eram superiores às encontradas nas tradicionais UTCs. Nestas usinas todo o material recebido provém da coleta mista e o aproveitamento do reciclável é muito baixo.

4. 1. 3. As associações de catadores de Araguari

Um total de 28 catadores trabalhavam nas associações de Araguari. Uma das associações de catadores (ASCAMARA) possuía 18 associados, era composta por 12 mulheres e 6 homens. A outra associação (ASCAMARVA) possuía 10 associados, era composta por 8 mulheres e 2 homens. A idade dos associados variava entre 21 a 58 anos, a média de idade dos associados era de 38 anos, a maioria dos associados possuía 42 anos, mais de 90% dos associados não completaram o ensino fundamental.

“Os catadores retirados do lixão em 2001 se compunham em 14 homens, 12 mulheres e 2 menores. A idade destes catadores variava de 16 a 76 anos” (CETEC, 2004, p. 145-146). As pessoas associadas e o número de catadores variou ao longo dos anos nas associações: em 2002 havia 28 catadores; em 2003 havia 38; em 2004 havia 30; em 2005 havia 30; em 2006 este número se estabilizou em 28 associados.

As associações eram compostas em sua maioria de mão de obra feminina. Os associados antes de se tornarem catadores eram pedreiros, marceneiros, trabalhadores rurais, domésticas e serralheiros, 3 ex-presidiários trabalharam temporariamente nas associações.

As associações coletavam juntas um total de 1,6t a 2t de materiais recicláveis por dia. De acordo com os dados do CETEC (2004, p. 145) “existem no município aproximadamente 180 catadores independentes trabalhando nas ruas”. Em conversa com 2 atacadistas³¹ de Araguari a informação foi confirmada.

Estes catadores autônomos recolhem por volta de 50Kg de resíduos ao dia. Alguns chegam a recolher até 100Kg de resíduos ao dia. Estima-se que por volta de 9t/dia de recicláveis sejam recolhidas por catadores autônomos e que mensalmente um total de 216t (em 24 dias úteis) possam ser desviadas do aterro por estes catadores.

Os associados da ASCAMARA e ASCAMARVA trabalhavam uniformizados em instalações limpas. O material reciclável que chegava às associações era proveniente da coleta seletiva e se apresentava quase que totalmente livre de dejetos que viessem a contaminá-los. As associações não possuíam esteiras rolantes.

O trabalho de coleta e triagem dos catadores das associações de Araguari se diferenciava do trabalho dos catadores das tradicionais UTCs brasileiras. O reciclável que chega às UTCs é proveniente da coleta mista feita por caminhões compactadores.

³¹Informações obtidas junto a atacadistas de recicláveis Lera e Katatudo de Araguari em 2009.

Na coleta mista o contato entre o material orgânico e o reciclável gera a contaminação do material reciclável. A separação do material reciclável depois de sua contaminação resulta em condições de coleta e triagem insalubres. “As circunstâncias de trabalho dos triadores que fazem a *catação* nas esteiras são bastante insalubres, os trabalhadores ficam em contato direto com o lixo o que dá a usina um aspecto de lixão mecanizado” (GONÇALVES, 2006, p. 113).

Em Araguari há 4 empresas maiores que compram e vendem todo tipo de reciclável, exceto metais ferrosos e vidro. As empresas compram recicláveis das associações, compram recicláveis de catadores independentes e de atravessadores.

Em 2007 e 2008 as duas associações de catadores vendiam materiais para empresas locais. Nos anos anteriores os materiais foram vendidos também às empresas de Uberlândia.

Uma empresa de Catalão também comprou materiais recicláveis de uma das associações (ASCAMARA) só que em menores proporções. A venda para diferentes empresas garante maiores valores na comercialização dos recicláveis. Seis pessoas compram materiais diversos como ferro velho e vidro.

As duas associações de catadores regulamentaram legalmente as suas parcerias com a Prefeitura Municipal de Araguari, que disponibilizou à ASCAMARA um galpão de triagem em regime de comodato e à ASCAMARVA um galpão alugado, até o ano de 2009.

A ASCAMARA dividia o trabalho da seguinte forma: 6 pessoas, 2 homens e 4 mulheres percorriam as ruas com os carrinhos recolhendo recicláveis e posteriormente faziam a triagem do material recolhido. Doze pessoas permaneciam no galpão, 6 mulheres e 2 homens trabalhavam na triagem do material recolhido pela SMMAA, 2 homens trabalhavam na prensa e duas mulheres trabalhavam na balança. Uma administradora contratada pela SMMAA organizava a venda do material reciclável.

A renda individual dos associados da ASCAMARA era baseada em sua produtividade, eram reservados 10% do lucro da comercialização do setor de *catação* e prensagem para cobrir as despesas correntes da Entidade e ainda 45% dos recursos provenientes do setor de triagem era revertido para a formação de capital de giro.

A ASCAMARVA dividia o trabalho da seguinte forma: todos os associados recolhiam os recicláveis nas ruas. Como na época havia 8 carrinhos e 10 catadores, alguns catadores saíam as ruas em duplas, a dupla se revezava e dividia o material reciclado recolhido, todos triavam juntos o material recolhido nas ruas, geralmente nas quintas e sábados. Uma associada fazia a pesagem e todos os catadores acompanham o processo.

Não havia prensistas, o galpão não possuía prensas. Uma dupla cuidava da triagem do material enviado pela SMMAA quinzenalmente, a dupla se renovava a cada 15 dias. A sequência de duplas a fazer a triagem deste material era marcada em um quadro negro. Os associados não assíduos perdiam o direito a triar este material. Os associados negociavam em conjunto a venda do material reciclável.

Na ASCAMARVA não havia fundos ou taxas fixas a serem cobradas pela associação. O conserto do carrinho saía do bolso do catador que o utilizava. Taxas eram cobradas somente em caráter emergencial. Os catadores se reuniam e juntavam montantes em dinheiro para resolver situações excepcionais: como foi feito para abrir uma conta no banco e poder receber verbas de projetos. Foi feito um projeto, em 2006, com o objetivo da compra de uma prensa, mas a Secretaria Municipal de Trabalho e Ação Social perdeu o prazo para requerer a verba.

A ASCAMARA recolheu em 2007 por volta de 28,8t de recicláveis ao mês (1,2t em 24 dias úteis). Onze toneladas provêm do frigorífico, 12 t foram recebidas da SMMAA e 5,8 t foram recolhidas com carrinho nas ruas. Das 28,8 t/mês comercializadas, o lucro sobre aproximadamente 10,9t foi retido em taxas da associação e o lucro com a venda de 18,2t foi repartido entre os associados. O lucro de aproximadamente uma tonelada ficou para cada associado. O quilograma de reciclável variou de R\$0,18 a R\$0,90. O preço médio do quilograma ficou por volta de R\$0,62.

Os recicláveis mais vendidos foram o Pet, plástico rígido e plástico filme, papel, papelão e tetra pak. O alumínio foi pouco doado às associações. A própria população se encarregou de dar uma destinação a este material. O valor médio (em 2008) da tonelada de alumínio de R\$ 3.000,00 explica o interesse da população por este resíduo.

A ASCAMARVA recolheu em 2007 por volta de 9,6t de recicláveis ao mês (0,4t em 24 dias úteis). Oito toneladas foram recolhidas com carrinho nas ruas e 1,6t foram recebidas da SMMAA. Das 9,6 t/mês comercializadas, 100% dos lucros foram repartidos entre os associados (não houve taxações da associação neste ano). O lucro de aproximadamente uma tonelada (960 kg) ficou para cada associado. O quilograma de reciclável variou de R\$0,18 a R\$0,90. O preço médio do quilograma ficou por volta de R\$0,64.

O galpão disponibilizado em regime de comodato possui 400m², o tamanho segue os padrões indicados nos projetos do CREA (galpões de pequeno porte com 300m², de médio porte com 600m² e galpões de grande porte com 1200m²). O galpão (Figura 15) acomodava bem a atividade de triagem (Figura 16) e os equipamentos que possuía (Figuras 17 e 18).

Os galpões de triagem geralmente são organizados na forma de silo ou em baias. O galpão da ASCAMARA não possui uma área de transbordo com rampas e possui silos retos. A falta de inclinação dos silos dificulta a retirada do material depositado. De modo geral o galpão possui um bom funcionamento mesmo na ausência destas *benfeitorias*.

O galpão de triagem alugado (Figuras 19 e 20) possuía pouco mais que 100 m², suas dimensões eram inferiores as recomendadas pelo CETEC e CREA. O galpão possuía dimensões reduzidas considerando as necessidades das atividades da associação, mas o terreno a sua volta possibilitava que a triagem fosse desenvolvida no local (Figuras 21 e 22).

No terreno lateral ao galpão eram organizadas baias improvisadas onde eram depositados os materiais. Em 2007 o locatário do galpão vendeu parte do lote e o terreno disponível para a triagem sofreu uma brusca redução. Os catadores intensificaram os pedidos por um galpão próprio. Um galpão da Prefeitura *abandonado* nas proximidades da Penitenciária Irmãos Ramos e do aterro sanitário foi sugerido pela associação como local de instalação da sede de triagem. A determinação legal de que não se pode haver atividade de catação nas proximidades de aterros impediu a utilização do galpão abandonado como sede da associação.

A SMMAA começou a recolher o material de construção do galpão *abandonado* para utilizá-lo na construção de um novo galpão, mas o local de construção do novo galpão foi considerado muito distante pela ASCAMARVA. A associação preferiu continuar no galpão alugado e aguardava que outro local fosse indicado para a construção do galpão.

A administração de 2009/2012 não renovou o contrato de locação do imóvel que sediava a ASCAMARVA, com esta decisão a associação se diluiu e a Prefeitura passou a economizar irrisórios R\$ 800,00 em gastos mensais (CORREIO, 2009).

A maioria dos associados ganhava entre um salário e um salário e meio, recebendo pouco mais que ½ salário quinzenalmente. Menos de 10% dos associados tinham rendimentos superiores a três salários mínimos.

As condições de trabalho nos galpões de triagem das associações de Araguari eram diferenciadas quando comparadas as de UTCs tradicionais. O modelo de gestão dos resíduos em Araguari trouxe significativos avanços quanto a aspectos sociais, mas no que tange as questões ambientais não se pode dizer o mesmo. As médias diárias de desvio de recicláveis dos aterros pelas associações eram insignificantes quando comparadas às quantidades de resíduos recicláveis descartadas diariamente pela população de Araguari.



Figura 15 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007



Figura 16 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: prensa

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007



Figura 17 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: balança

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007



Figura 18 - Galpão da ASCAMARA em Araguari (MG) em 2007: picotador

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007



Figura 19 – Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008

Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2008



Figura 20 - Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008: triagem

Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2008



Figura 21 - Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008: balança

Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2008



Figura 22 - Galpão da ASCAMARVA em Araguari (MG) em 2008: carrinhos

Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2008

4. 1. 4. A compostagem em Araguari

Com o propósito de reduzir a destinação final dos RSU ao aterro sanitário e maximizar a sua vida útil, a Prefeitura de Araguari além de apoiar a coleta de recicláveis, propôs a implantação de projetos de compostagem em bairros, escolas e na Penitenciária do município.

Pelo processo de compostagem objetiva-se utilizar os resíduos orgânicos do município para a obtenção de compostos que possam ser utilizados na fertilização do solo.

Em 2002 a compostagem foi iniciada em um projeto-piloto na Rua Afonso Pena. Todos os resíduos orgânicos coletados no local foram quantificados e qualificados, posteriormente enviados para a compostagem no Bairro Beatriz.

Em 2003 e 2004 a compostagem foi desenvolvida no Bairro Goiás (na Escola Estadual Antônio Nunes de Carvalho) e no centro (na Escola Municipal Mário da Silva Pereira) (DOMINGUES, 2005). Em 2005 e 2006 a compostagem foi desenvolvida no bairro Novo Horizonte (na Escola Municipal Papa João XXIII) (SANTOS, 2007).

Em 2007 as atividades de compostagem foram suspensas nas escolas, de acordo com as determinações da ANVISA passou a se exigir que restos orgânicos fossem colocados diariamente fora das instalações escolares como medida de prevenção a proliferação de insetos.

A atividade de compostagem na Penitenciária Irmãos Naves, de Araguari, se iniciou quando o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) promoveu ações de capacitação para o trabalho de detentos que cumpriam pena em regime semi-aberto.

Os detentos aprenderam técnicas de plantio no Curso de Olericultura Orgânica (cultivo de leguminosas orgânicas). O curso ocorreu em fevereiro de 2005. Os detentos passaram a se empenhar no trato da horta, pois 3 dias de trabalho significam 1 dia a menos em sua pena. De acordo com o responsável pelo projeto de compostagem na Penitenciária³² uma comissão técnica classifica quais presidiários possuem bom comportamento e podem trabalhar com a compostagem.

Os detentos aprenderam a preparar o solo, fazer compostagem (produzir adubo orgânico), combater as pragas com material orgânico, colher e comercializar a produção. O adubo orgânico produzido na compostagem passou a ser utilizado em hortas cultivadas em duas áreas na Penitenciária, uma com 12.000 m² e outra com 13.000 m² (Figura 23).

³² Informação obtida junto a Adilson Ribeiro Vasconcelos em 2009.

A compostagem se firmou na Penitenciária quando em 2005 se iniciou a produção de Maracujá de modo orgânico numa área de 2 hectares. Uma empresa local produtora de sucos implementou o programa *Maracujá no Presídio*.

Cerca de 42 detentos trabalham em sistema de rodízio na produção do Maracujá. A empresa de sucos Kraft compra 75% da produção e 25% da produção é doada às creches, asilos, entidades beneficentes e à Santa Casa de Misericórdia, dentre outras instituições.

Os alimentos produzidos na Penitenciária também são disponibilizados às famílias carentes dos detentos, que podem buscar um kit de produtos todas as terças-feiras.

Os detentos contam com o benefício da regressão da pena pelos trabalhos executados. A compostagem é feita com o resíduo orgânico proveniente da fábrica de sucos e o composto produzido é utilizado em seus cultivares. A renda obtida com a venda da safra segue para a Secretaria de Defesa Social. Os detentos são remunerados com 75% do salário mínimo. Deste valor metade é entregue ao preso e a outra metade é dividida da seguinte forma: 25% é depositado em conta-pecúlio e liberado após o cumprimento da pena e os outros 25% do salário ficam em poder do Estado, para ressarcimento de despesas com o sistema prisional.

Em 2009 a plantação de maracujá completou 5 anos. O responsável pelo projeto explicou que os pés de maracujá foram arrancados e novas mudas foram plantadas dando início a um novo ciclo de colheitas.



Figura 23 - Horta orgânica da Penitenciária Irmãos Naves em Araguari (MG) maio de 2008

Fonte: Pesquisa de Campo, 2008

Autor: Manoel Serafim, 2008

A área de plantio foi ampliada de 2 hectares para 7,8 hectares. O contrato entre o presídio e a fábrica de sucos foi renovado por mais 5 anos. Este fato demonstra que o projeto de compostagem na Penitenciária vai bem. Na Penitenciária são cultivados de modo orgânico 5.000 pés de tomate, 1.800 pés de maracujá e 1.200 pés de mamão, além de pés de alface, couve, cenoura, beterraba, salsa, cebolinha, repolho entre outros vegetais.

4. 1. 5. A destinação final dos resíduos

A área destinada pela Prefeitura de Araguari para a deposição do entulho é o Bota-Fora do Buraco do Jorge. “O local trata-se de uma voçoroca surgida em função de uma antiga exploração de cascalho e saibro” (MARQUES, 2007, p. 45).

Existem áreas de deposição clandestina de entulho na cidade que podem ser encontradas ao lado do bosque municipal e nas laterais das estradas que vão para Capim Branco e Amanhece. “Os carroceiros e caçambeiros reclamam que faltam locais autorizados para a deposição do entulho” (CETEC, 2004, p. 108).

A Secretaria Municipal de Serviços Urbanos tentou minimizar as deposições clandestinas. Em 2006, foram criados três pontos de entrega voluntária de entulho, chamados de *Centrais de Entulho*. Estes pontos se localizam na periferia da cidade, há uma Central no Bairro de Fátima, outra no Bairro independência e outra no Bairro Maria Eugênia.

As Centrais de Entulho não seguem o padrão sugerido pelo projeto de instalação do CETEC, “o que ocasiona uma série de transtornos para a vizinhança” (MARQUES, 2007, p.45). Tanto “nas *Centrais de Entulho* quanto no *Bota-Fora* há permanência de catadores na área” (MARQUES, 2007, p.60)

Quanto à destinação dos RSU, o resíduo domiciliar/comercial, o resíduo da varrição, os resíduos de podas são enviados diariamente ao aterro sanitário. O RSS é enviado para uma área do aterro sanitário, mas este resíduo é colocado em valas separadas não sendo misturando aos demais resíduos.

Os estabelecimentos industriais, os aeroportos, os terminais ferroviários e rodoviários, os hospitais e prestadores de serviços de saúde tem a responsabilidade de acondicionar separadamente seus resíduos, para que a municipalidade possa coletá-los, transportá-los e dar-lhes a devida destinação final.

O resíduo industrial é coletado uma vez por semana, não existe aterro industrial no município. O resíduo industrial, exceto as embalagens de agrotóxicos, são levadas para uma

área no aterro sanitário. A quantidade de resíduo industrial produzida no município não foi considerada significativa de acordo com o IBGE (2002).

O Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) implantou em fevereiro de 2007 o Sistema de Controle Semestral de Agrotóxicos (SISAGRO). As empresas que comercializam agrotóxicos devem ser cadastradas neste sistema e semestralmente enviar informações sobre os montantes comercializados. O não cumprimento do prazo acarreta em multa de 360 UFIRs³¹ (Unidade Fiscal do Imposto de Renda).

O controle quanto ao recolhimento das embalagens vazias de agrotóxicos fica a cargo do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). O Instituto fiscaliza se as revendas estão recebendo as devoluções das embalagens vazias, se os produtores rurais estão devolvendo os recipientes lavados e perfurados, dentro do prazo permitido (um ano), se as indústrias estão recolhendo e dando a destinação correta para as embalagens: reciclando as lavadas e incinerando as contaminadas (IMA, 2007).

Araguari está seguindo as determinações estaduais e sempre solicita aos revendedores o envio dos relatórios semestrais de controle de agrotóxicos (FARIA, 2009).

As indústrias que apresentam uma produção de resíduos poluidores nocivos ao meio ambiente e a saúde pública têm a responsabilidade financeira de destinação destes resíduos poluentes sólidos ou líquidos, desde a geração, transporte e tratamento até a destinação final.

Uma empresa de sucos da cidade (Kraft) possui um Programa de Reciclagem dos Resíduos Industriais, que promove a venda dos recicláveis e a utilização da matéria orgânica como ingrediente da ração bovina (CEMPRE, 2007) além de promover projetos de compostagem.

“Pequenas indústrias de calçados espalhadas pela cidade, aproximadamente duzentas, segundo a prefeitura, utilizam as carcaças de pneus como insumo na fabricação de solados de botinas. Grandes quantidades de recortes de pneus provenientes desta atividade e pneus velhos eram levadas, até 2002, para uma área onde funcionava o aterro controlado" (CETEC, 2004, p.104).

O município fez um convênio com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) para o recolhimento dos pneus inservíveis e a destinação dos mesmos.

³¹ UFIRs ou Unidade Fiscal de Referência do Imposto de Renda é um índice de correção e atualização do imposto de renda. Uma unidade de referência fiscal que serve de parâmetro para atualização de capital financeiro. Esta unidade fiscal é atualizada mês a mês, de acordo com a inflação para manter o valor real de prestações (Lei n.º 8.383 de 30 de dezembro de 1991).

A PMA passou a disponibilizar um local para o armazenamento dos pneus inservíveis. O *Ecoponto*³³ está instalado no galpão ao lado do Palácio dos Ferroviários, localizada na Praça Gaioso Neves, 129.

Os pneus são acondicionados no galpão, até atingir a cota necessária para que a ANIP venha buscá-los. A ANIP é responsável por toda a logística do Programa, a associação realiza o transporte dos pneus dos *Ecopontos* até as empresas de trituração, de onde são encaminhados para a destinação final.

Não é de responsabilidade do Poder Público Municipal promover a coleta de pneus inservíveis. Cabe a população e empresas levarem este material ao *Ecoponto*. Um fator complicante é o de que a mudança quanto à destinação dos resíduos de pneus é recente e esta pode ser desconhecida pela população.

Uma revendedora local de Pneus (Dpaschoal) implantou o Programa Reciclando Numa Boa, que dá destinação correta a pneus e outros itens recolhidos em suas lojas. O *Truck Center* da revendedora é a base na região do Triângulo Mineiro para serviços de recapagem de pneus, recebendo com esta finalidade os pneus usados deixados nas lojas de Araguari, Araxá, Ituiutaba, Uberaba, Uberlândia e Catalão (JORNAL DE UBERABA, 2006).

“Raspas de couro, que também eram levadas para uma área onde funcionava o aterro controlado, foram recolhidas e transportadas para indústrias de cimento para ter uma utilização como fonte de energia” (CETEC, 2004, p. 104).

O material reciclável de um dos frigoríficos da cidade (Frigorífico Mata Boi) é doado a uma associação de catadores (ASCAMARA), mas de modo geral as atividades de reciclagem e compostagem dos resíduos industriais em Araguari se pautam em ações isoladas.

Os frigoríficos, curtumes e fábricas de ração de Araguari se estabelecem às margens do Córrego Brejo Alegre e possuem a *tradição* em liberar os resíduos no córrego.

“Em 2006, o Ministério Público exigiu a realização de adequações nas instalações industriais no sentido de minimizar este problema” (PERON, 2006).

A licença de instalação do aterro sanitário foi obtida em janeiro de 2004. Um mês depois foi iniciada a implantação do aterro, que obteve licença provisória de operação da primeira plataforma de terraplanagem em 2007. A obra prevê a construção de 3 plataformas de terraplanagem.

³³ Informação obtida junto a Mauro César Rodrigues em 2008.

Ao considerar uma produção per capita de resíduos de 0,84 Kg/hab. x dia calcula-se que “a vida útil do aterro sanitário seja de 13 anos” (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p. 11). De acordo com informações da SMMAA a construção das demais plataformas de terraplanagem pode prorrogar a vida útil do aterro para 23 anos.

4. 1. 6. Custos com os serviços de limpeza urbana

Na maioria das cidades brasileiras o custeio dos serviços de limpeza urbana não é um item previsto nas taxas de arrecadação da Prefeitura, vinculadas ou não ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). O Município de Araguari difere em parte do restante do país. Segundo dados do CETEC (2004, p. 123) e SNIS (2003, p. II.4; 2004, p. II. 4; 2005, p. II.4) entre os anos de 1998 a 2005 a arrecadação usualmente cobriu mais de 50% dos custos da Prefeitura com o total dos serviços de limpeza urbana (veja a Tabela 3).

Os custos dos serviços prestados sofreram expressiva elevação nos anos regidos por contrato emergencial (CETEC, 2004, p.116-123) o que onerou significativamente a prestação do serviço de coleta em Araguari (veja a Tabela 3 e a Tabela 4).

Os valores contratuais da tonelada de resíduo recolhido saltaram de R\$29,88 em 2002 para R\$47,50 em 2004. Outro fator que contribuiu com a elevação das despesas foi a revisão na quantidade de resíduos coletada, que passou de 1.666 t/mês em 2002 para 1.886 t/mês em 2004.

Os gastos públicos com a limpeza urbana não foram informados pelo SNIS em muitos anos. Os custos da coleta seletiva foram estimados pela reunião de dados do SNIS e CETEC.

O ano de 2005 foi o último ano que a Prefeitura de Araguari respondeu aos questionários do SNIS, em nenhum ano os questionários foram respondidos por completo (Tabela 4). Este fato impossibilitou a divulgação e a comparação dos gastos de 2006 a 2009.

Tabela 3 - Taxas previstas e arrecadadas com serviços de limpeza urbana de 1998 a 2005.

Receita	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Custos	1.130.000,00	1.453.500,00	1.405.000,00	902.000,00	1.494.701,00	1.680.599,00	3.644.868,00	1.570.730,00
Arrecadação	826.841,00	756.409,00	819.154,00	749.003,00	1.114.395,00	1.271.164,00	1.290.984	1.330.000,00

Fonte: CETEC (2004); SNIS (2003; 2004;2005)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

Tabela 4 - Gastos da Prefeitura de Araguari (MG) com a limpeza urbana de 2002 a 2005

Atividades	Quantidade Anual/2002	Valor Unitário/2002	Valores Anuais/2002
Varição/Capina Serviço Privado	42.000 km	18,00	756.000,00
Varição/Capina Serviço Público			20.000,00
Total da Varição		18,48	776.000,00
Coleta/Serviço Privado	20.000t	21,77	435.400,00
Coleta/Serviço Público			30.000,00
Total da Coleta Resíduo Domiciliar e Público		29,88	108.600,00
Aterramento/ Unidade de Processamento/ Administração/ S. Público	20.150t (20.000t Resíduo Domiciliar e Público/ 150t RSS)		
Total Manejo de Resíduos Domiciliares e Públicos			
Manejo RSS/ S. Privado			
Manejo RSS/ S. Público	150t		
Manejo Recicláveis/ Coleta Seletiva	250t/ 21t mês		
Despesas não especificadas			144.701,00
Total Manejo de Resíduos	20.150t (20.000t Resíduo Domiciliar e Público/ 150t RSS)		1.494.701,00
Atividades	Quantidade Anual/2003	Valor Unitário/2003	Valores Anuais/2003
Varição/Capina Serviço Privado	43.000 km	18,00 (Dado do CETEC (2004, p.118))	774.000,00
Varição/Capina Serviço Público			
Total da Varição		21,02	
Coleta/ S. Privado	22.000t	38,46	846.144,00
Coleta/ S. Público			
Total da Coleta Resíduo Domiciliar e Público		42,00	
Aterramento/ Unidade de Processamento/ Administração/ S. Privado	22.000t (Resíduo Domiciliar e Público)		
Total Manejo de Resíduos Domiciliares e Públicos			
Manejo RSS/ S. Privado			60.455,00
Manejo RSS/ S. Público			
Manejo Recicláveis/ Coleta Seletiva	300t/ 25t mês (Dado do CETEC (2004, p. 119))		
Total Manejo de Resíduos	22.000t (Resíduo Domiciliar e Público)		1.680.599,00
Atividades	Quantidade Anual/2004	Valor Unitário/2004	Valores Anuais/2004
Varição/Capina Serviço Privado		26,6	
Varição/Capina Serviço Público			
Total da Varição	45.000 km	46,44	2.089.851,00
Coleta/ S. Privado	22.630t	35,63	806.400,00
Coleta/ S. Público			
Total da Coleta Resíduo Domiciliar e Público		47,50	
Aterramento/ Unidade de Processamento/ Administração/ S. Privado	22.822t (18.980t Resíduo Domiciliar/3.650 Resíduo Público/ 192t RSS)		408.775,00
Total Manejo de Resíduos Domiciliares e Públicos			
Manejo RSS/ S. Privado	192t	1.770,00	339.840,00
Manejo RSS/ S. Público			
Manejo Recicláveis/ Coleta Seletiva	275,7/ 23t mês		
Total Manejo de Resíduos	22.822t (18.980t Resíduo Domiciliar/3.650 Resíduo Público/ 192t RSS)		3.644.866,00
Atividades	Quantidade Anual/2005	Valor Unitário/2005	Valores Anuais/2005
Varição/Capina Serviço Privado			611.730,00
Varição/Capina Serviço Público			5.000,00
Total da Varição	45.000 km	13,71	616.730,00
Coleta/ S. Privado			840.000,00
Coleta/ S. Público			41.000,00
Total da Coleta Resíduo Domiciliar e Público	22.500t	39,16	881.000,00
Aterramento/ Unidade de Processamento/ Administração/ S. Privado	22.660t (22.500t Resíduo Domiciliar e Público/ 160t RSS)		
Total Manejo de Resíduos Domiciliares e Públicos		47,12	
Manejo RSS/ S. Privado	160t	450,00	72.000,00
Manejo RSS/ S. Público			1.000,00
Manejo Recicláveis/ Coleta Seletiva	278t amostra não quantificou vidro		
Total Manejo de Resíduos	22.660t (22.500t Resíduo Domiciliar e Público/ 160t RSS)		1.570.730,00

Fonte: SNIS (2002, 2003; 2004;2005)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

Araguari além da arrecadação com as taxas imbutidas ao IPTU conta com a doações de recursos federais no custeio dos serviços de manejo dos resíduos. Em 2003 recebeu R\$448.982,00 destinados à aquisição de um veículo, implantação do aterro sanitário e PGIRSU (SNIS, 2003, p. II.10).

Em 2004 recebeu R\$183.135,00 para aquisição de um galpão para catadores [o galpão da ASCAMARVA não foi construído (ver SNIS, 2004, p. II. 10) e mais R\$621.877,00 do programa Brasil Joga Limpo no fomento de projetos e orçamento da coleta seletiva (CGU, 2004, p. 3). Em 2005 recebeu R\$120.000 (SNIS, 2005, p. II. 10), não foi especificada a natureza do investimento a ser coberta.

A institucionalização e utilização de medidas de compensação derivadas do princípio do usuário-pagador ou decorrentes do princípio da responsabilidade por danos causados sobre o meio ambiente é outra forma de captar recursos para o gerenciamento de resíduos na cidade.

A obra de implantação do aterro sanitário orçada em R\$ 460.144,34, em 1999, foi concretizada em 2007 em aproximadamente R\$ 1.000.000,00 (JORNAL De ARAGUARI, 2007). Embora os valores tenham excedido em mais de 100% os valores iniciais, o custo de implantação do aterro sanitário permaneceu dentro das expectativas de gasto nacionais, que preveem um custo de implantação de R\$12,11 por habitante. É prevista a implantação de mais duas plataformas de terraplenagem no aterro com valores estimados em R\$1.000.000,00 cada.

O Ministério das Cidades alertou sobre a precariedade das estruturas de controle dos custos das atividades de manejo de RSU. O conjunto de atividades de manejo apresentou de maneira concisa uma variação dos custos globais, orçados e efetivamente realizados. Em 2003 as receitas de Araguari superaram a previsão orçamentária em 114,5% (SNIS, 2003, p.53).

A implantação do aterro sanitário foi essencial para que o Município fizesse jus à parcela dos recursos derivados do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias (ICMS *Ecológico*).

O custo com a coleta seletiva em Araguari no ano de 2004 (R\$186,00t) superava em aproximadamente quatro vezes o valor da coleta de resíduos convencional praticada pela empresa terceirizada (R\$47,50t) cabe lembrar que sobre este resíduo incidem também “os custos de aterramento que giram em torno de R\$10,00t de acordo com dados do CETEC” (2004, p. 120). No ano de 2007 a diferença de valores entre os custos da coleta seletiva (R\$174,50t) e a coleta convencional (R\$55,00t) foi reduzida em Araguari.

Nas cidades brasileiras a coleta seletiva tem sido organizada de um modo que onera as prefeituras, a coleta seletiva tem se baseado na utilização de caminhões coletores, a coleta porta a porta apenas auxilia a coleta mecanizada.

As únicas cidades brasileiras que conseguiram reduzir os custos da coleta seletiva a patamares semelhantes ou inferiores ao da coleta tradicional foram as cidades de Londrina (US\$21,76 t) e Diadema, que utilizaram basicamente da coleta porta a porta feita pelos catadores em seus carrinhos (CEMPRE, 2008).

A coleta seletiva em Londrina atinge um índice de recuperação dos recicláveis de 90% ao mês. Em Araguari a taxa de recicláveis recuperada pela coleta seletiva foi de 1,3% ao mês em 2002 e de 1,2% ao mês em 2004 (SNIS, 2002, p. II 78; SNIS, 2004, p. II 194).

O caminhão usado na coleta seletiva (F-14000) em Araguari possui a capacidade de coletar 14t. Diariamente são recolhidas menos de 2t, o que não justifica o uso de um caminhão deste porte. Um caminhão menor se adequaria a função e minimizaria os gastos com combustível.

De acordo com o CETEC os valores praticados em Araguari estão dentro da faixa de mercado, mas reforça a necessidade de um efetivo controle de tais serviços que impõem um maior peso no orçamento municipal.

O sistema de apropriação de custos relativos aos serviços de limpeza necessita incorporar as despesas com o gerenciamento dos contratos, com fiscalização, com remoção de entulhos, com a destinação final e com a apuração de valores da coleta seletiva.

Os gastos mensais com a coleta seletiva em 2007 ficaram por volta de R\$ 6.701,00. O lucro sobre a comercialização de aproximadamente 10,9t (à R\$0,64/kg) retido em taxas de uma das associações seria suficiente para cobrir 100% dos gastos mensais com a coleta seletiva em Araguari, o que demonstra que a coleta seletiva pode se autossustentar. No ano de 2008 o número de PEVs aumentou em 53% (de 85 pontos para 130 pontos) os gastos com combustível aumentaram paralelamente, mas o incremento em toneladas recolhidas foi de apenas 11% (de 28,8t para 32 t recolhidas pela ASCAMARA).

Este fato comprova que a coleta porta a porta feita pelos associados e o recebimento de recicláveis doados por empresas devem ser incentivados, pois este modo de coleta é mais sustentável economicamente e ecologicamente, minimizando gastos com combustíveis.

Baseado nos dados do CETEC (2004, p.119-120) e dados fornecidos pela SMMAA foram levantados os valores envolvidos com a manutenção da coleta seletiva. De acordo com a produção média mensal em 2004 de 25t, chega-se ao custo unitário igual a R\$186,00/t.

Com base na produção média mensal em 2007 de 38,4t, chega-se ao valor custo unitário igual a R\$174,50t, valor que está abaixo da média anterior e abaixo da média nacional (Gráfico 6). Observa-se também que os custos nacionais com a coleta seletiva apresentaram um aumento acentuado enquanto que os valores em Araguari permaneceram próximos, valor considerado muito satisfatório no país.

Ao comparar os custos da coleta seletiva de 2004 e 2007 se observa uma queda nos valores. Os custos de 2004 levaram em consideração aos gastos de apenas uma associação e em 2007 de ambas as associações. A ASCAMARVA apresentou gastos reduzidos de manutenção. Não utilizou vigia, nem coletor da SMMAA e trabalhou durante o ano basicamente com o material recolhido na coleta porta a porta com *carrinhos de mão*, estes aspectos também contribuíram para redução do custo da tonelada do reciclável coletado.

A elevação com gastos de energia e aluguel foi minimizada com a redução de gastos com o quadro de funcionários (Tabela 5). O recebimento do reciclável doado por empresas (Frigorífico) também contribuiu com a queda destes valores.

Uma avaliação mais abrangente quanto aos custos da coleta seletiva deve incluir, além dos custos diretos, os ganhos embutidos aos benefícios sociais obtidos através da geração de renda para os catadores, além de ganhos com a economia de matérias-primas e insumos, redução de impactos ambientais e maximização do tempo de uso do aterro sanitário.

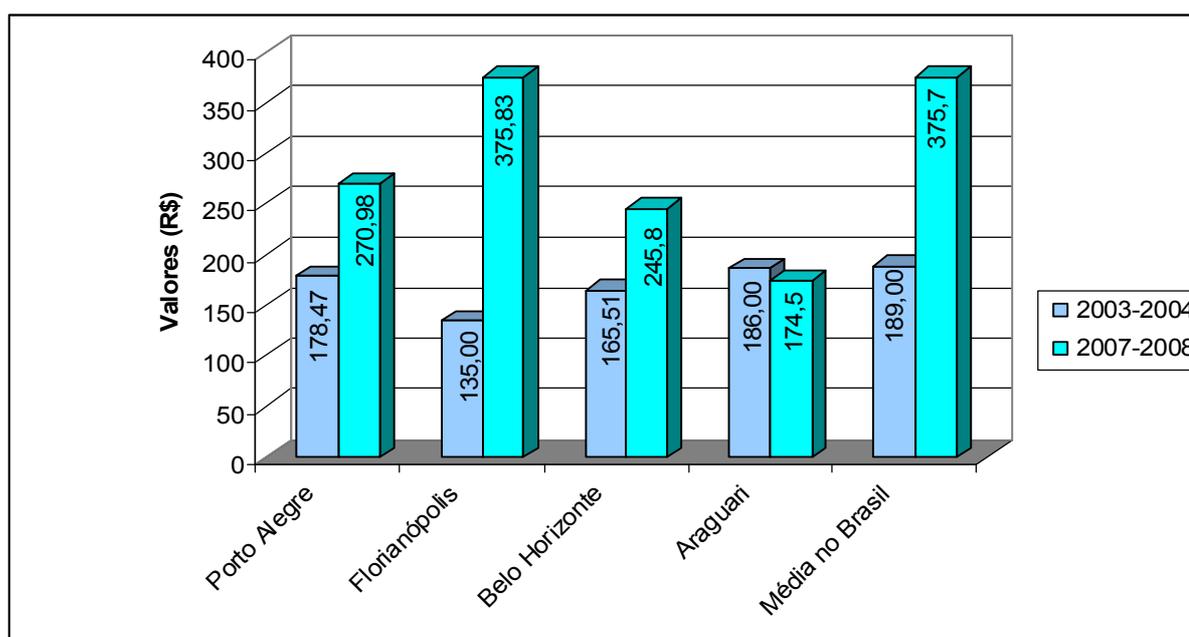


Gráfico 6 - Comparativo de custos da coleta seletiva no Brasil

Fonte: CETEC (2004, p.119), CEMPRE (2008) e SMMAA (2008), valores originais em US\$.

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

Tabela 5 - Composição dos custos mensais da coleta seletiva de Araguari (MG)

Itens	Custo variável (R\$)	Custo fixo (R\$)	Custo final (R\$)
Despesas de Pessoal			
3 coletores e 2 motoristas/2004	_____	2.500,00 (em 2004)	2.500,00 (em 2004)
1 coletor, 1 segurança e 2 motoristas/2008	_____	3.320,00 (em 2007)	3.320,00 (em 2007)
Despesas de Material			
	450,00 (em 2004)	_____	450,00 (em 2004)
Manutenção de equipamentos	1.015,00 (em 2007)	_____	1.015,00 (em 2007)
Despesas com Infraestrutura			
Aluguel - um imóvel próprio, outro alugado	_____	Ausente (em 2004)	Ausente (em 2004)
	_____	400,00 (em 2007)	400,00 (em 2007)
Energia elétrica	250,00 (em 2004)	_____	250,00 (em 2004)
	600,00 (em 2007)	_____	600,00 (em 2007)
Água	100,00 (em 2004)	_____	100,00 (em 2004)
	Isenção* (em 2007)	_____	Isenção* (em 2007)
Telefone	150,00 (em 2004)	_____	150,00 (em 2004)
	Ausente* (em 2007)	_____	Ausente* (em 2007)
Despesas de Transporte			
	_____	1.200,00 (em 2004)	1.200,00 (em 2004)
Manutenção e Combustível	_____	1.366,00 (em 2007)	1.366,00 (em 2007)
Total Mensal	950,00 (em 2004)	3.700,00 (em 2004)	4.650,00 (em 2004)
	1.615,00 (em 2007)	5.086,00 (em 2007)	6.701,00 (em 2007)

Dados estimados com combustíveis de acordo com a alta no custo do litro do diesel de R\$ 1,66 em 2004 para 1,89 em 2007 para 85 PEVs. * A Prefeitura deixou de cobrir o gasto

Fonte: CETEC (2004, p.119) e Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Araguari, 2008

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

4. 2. Reflexões sobre os serviços de limpeza urbana de Araguari

O diagnóstico sobre os resíduos e os serviços de limpeza urbana em Araguari aponta, que de maneira geral, os serviços de coleta convencional dos resíduos domiciliares têm sido executado de modo satisfatório com regularidade e frequência esperada pela população (CETEC, 2004, p.186).

Pontuar possíveis deficiências nos serviços de limpeza urbana não é um objetivo prioritário deste trabalho, mas é necessária a descrição de algumas de suas características no sentido de fortalecer as ações do PGIRSU de modo a reforçar a estruturação da coleta seletiva, o apoio aos catadores e a proposta *Lixo Zero*.

O serviço de coleta domiciliar de Araguari precisa ser ampliando e abranger todos os distritos e povoados do município. Ararapira, Florestina e Barracão necessitam ter serviços regulares de coleta de resíduos. Quanto a destinação final dos resíduos destes distritos, o tratamento do material orgânico, do reciclável e do rejeito pode ser feito nas próprias localidades. Pequenas usinas de tratamento de resíduos têm se mostrado eficientes no manejo de resíduos de distritos com populações de até 10.000 habitantes³⁴.

Nos distritos que não possuem coletas de resíduos a maior preocupação dos moradores se refere a destinação dos plásticos, metais, papéis e outros materiais recicláveis de difícil degradação. Este fato gera uma demanda pela Coleta Seletiva (CETEC, 2004, p. 187). Em Ararapira, Florestina e Barracão o momento parece ideal para a implementação da coleta seletiva, mas é necessário que paralelamente se estruture o tratamento dos demais tipos de resíduos. A população destes distritos precisa ter coletas e locais adequados para depositar os seus resíduos orgânicos e rejeitos, para que não venha a colocá-los nos contêineres da coleta seletiva por não ter onde depositá-los.

A implantação de usinas de tratamento de resíduos nos pequenos distritos de Araguari fortalece o desenvolvimento de atividades localizadas de compostagem e aterramento dos rejeitos. A descentralização das atividades de gerenciamento dos resíduos no município pode reduzir a coleta e o envio de resíduos para o aterro do distrito sede. A descentralização das atividades pode minimizar os custos com a gestão dos resíduos.

³⁴ Infotmação obtida junto a Emerson Lessa em 2008.

Em Araguari, a implementação de contêineres é outro aspecto que pode beneficiar a coleta de resíduos tanto do ponto de vista econômico quanto em relação a saúde ocupacional.

Cestos ou contêineres para depósito do material orgânico e rejeito precisam ser colocados lado a lado com os cestos de depósito dos recicláveis. Nos locais públicos geralmente são disponibilizados apenas cestos para coleta seletiva. A população não tendo no local onde depositar o material orgânico e o rejeito joga-os no coletor de reciclável e no chão.

O material reciclável recolhido sujo apresenta menores valores de mercado que o material reciclável limpo. Investir na colocação de contêineres destinados aos diversos tipos de resíduos favorece a separação dos materiais e a comercialização dos recicláveis.

A utilização de contêineres permite o basculamento mecanizado da caçamba nos veículos transportadores, reduz os esforços físicos dos coletores e traz benefícios a saúde.

Quanto aos RSS, campanhas de mobilização junto aos profissionais da saúde são necessárias para que se incentive a prática da separação entre o resíduo comum e o séptico. A separação pode possibilitar o reaproveitamento de muitos materiais. Grande quantidade de papel utilizado em secretarias, embalagens descartadas em cantinas hospitalares e outros resíduos comuns podem ser reutilizados e reciclados se não estiverem contaminados com resíduos sépticos.

A Deliberação Normativa nº33/2003 da ANVISA determina a elaboração de Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). As Secretarias Municipais de Saúde e de Meio Ambiente precisam ser capacitadas para avaliar os referidos planos e controlar o andamento das medidas adotadas por eles (CETEC, 2004, p. 191). Além das funções fiscalizatórias as Secretarias Municipais devem empreender ações educativas e preventivas.

Em Araguari empresas contratadas executam as atividades de poda e capina juntamente com a pintura de guias e a desobstrução de bocas-de-lobo. A execução dos serviços de poda, capina ou roçado não possuem um planejamento definido por setores na cidade. A realização destes serviços é determinada de acordo com as avaliações da gerência, da fiscalização ou por demanda da população. Este esquema de oferta de serviços ao longo do ano acaba por assumir um caráter emergencial.

O mapeamento das áreas urbanas quanto ao asfaltamento, as manchas de vegetação e a arborização são imprescindíveis para que se organize um traçado com rotas definidas de onde

ocorrerão as podas e capinas no município. O planejamento destas atividades pode minimizar gastos e favorecer a fiscalização quanto ao cumprimento destes serviços.

Paralelamente a organização destes serviços pode se implementar a compostagem do material orgânico disponibilizado nas podas. O material por estar livre de resíduos contaminantes pode vir a ser utilizado em processos de produção de compostos destinados a *adubação* do solo das hortas comunitárias.

As hortas comunitárias de Araguari são exemplos de ações sociais criativas que o município vem desenvolvendo. O Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) faz um levantamento nos bairros sobre a presença de pessoas desempregadas e com carências alimentares. Uma equipe formada por assistentes sociais, psicólogos, membros da Secretaria de Trabalho e Ação Social e cozinheiras, mapeiam as áreas onde devem ser implantadas as hortas e oferecidos os cursos sobre alimentação e culinária à população carente.

A Prefeitura apóia os trabalhos comunitários em seis hortas do município: na Horta da Penitenciária, na Horta da Escola Agrícola, na Horta da Casemg, na Horta do Conjunto Alvorada, na Horta dos Idosos (Horta do Aeroporto) e na Horta do Bairro Amorim. O material orgânico proveniente das podas que poderia ser compostado vem sendo sistematicamente descartado enquanto que as hortas comunitárias carecem de fertilizantes do solo, o que *obriga* as hortas comunitárias a promoverem a adubação com esterco (Figura 24).

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) apoiou com sucesso o ensino e a implantação da compostagem na Horta da Penitenciária. Esta experiência agora precisa ser expandida para as demais comunidades de Araguari.

4. 2. 1. Reflexões sobre a composição gravimétrica do RSU em Araguari

O CETEC (2004) fez a amostragem gravimétrica em 11 bairros de Araguari na amostragem foram estabelecidas as regiões socioeconômicas homogêneas e identificados no município três classes sociais:

- classe A, cuja população tem rendimentos acima de 6 salários mínimos;
- classe B, cuja população tem rendimentos entre 3 a 6 salários mínimos;
- classe C, cuja população tem rendimentos abaixo de 3 salários mínimos.

O estudo gravimétrico realizado revelou que as diferentes classes socioeconômicas apresentaram divergências quanto a composição de seus resíduos. Os bairros da Classe A apresentaram em média 46,1% de matéria orgânica, 40,1% de recicláveis e 13,8% de rejeito. Os bairros de Classe B apresentaram em média 58,1% de matéria orgânica, 29% de recicláveis e 12,9% de rejeito e os bairros de Classe C apresentaram em média 48,2% de matéria orgânica, 31,8% de recicláveis e 20% de rejeito (Gráfico 8). A classe socioeconômica mais alta apresentou menores quantidades de matéria orgânica e maiores quantidades de recicláveis que as demais classes.

O estudo gravimétrico (estudo da medida de peso dos corpos) realizado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente indica que Araguari gerava diariamente aproximadamente de 220t/mês em 2004 RSU. Em 2007 este valor aumentou em 9% (240,7t/mês).

O estudo gravimétrico realizado em 2004 revelou que o resíduo doméstico produzido nos bairros de Araguari se compõem em média de 32,8% de recicláveis. A gravimetria do centro comercial de Araguari foi uma exceção, o centro apresentou um alto percentual de recicláveis (56,3%) e um baixo percentual de matéria orgânica (28,7%).



Figura 24 - Horta comunitária do bairro Alvorada em Araguari (MG) em 2007

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007

No centro de Araguari a gravimetria dos resíduos foi mais próxima à encontrada nos países desenvolvidos, apresentando um baixo percentual de matéria orgânica e alto percentual de recicláveis.

Os produtos descarregados nos estabelecimentos comerciais do centro são disponibilizados nas prateleiras das lojas. As caixas utilizadas em seu transporte são depositadas ali mesmo nas calçadas. Após a comercialização os produtos são novamente embalados e entregues aos clientes, o que gera uma dupla perda de materiais.

O excesso de embalagens que envolvem os produtos é um problema. Após a compra do produto ocorre o descarte quase que *imediato* das embalagens. Os produtos muitas vezes são desnecessariamente envoltos em várias embalagens, que servem apenas como um apelo visual ao comércio.

Nos demais bairros de Araguari a quantidade de matéria orgânica encontrada na composição dos resíduos foi similar a descrita para a maioria das cidades brasileiras.

“O Brasil é um país que apresenta uma grande quantidade de matéria orgânica no *lixo*. Os hábitos alimentares da população levam ao desperdício de comida e revelam perdas de 20% a 50% nestes materiais” (BRADACZ, 2003, p.79-80).

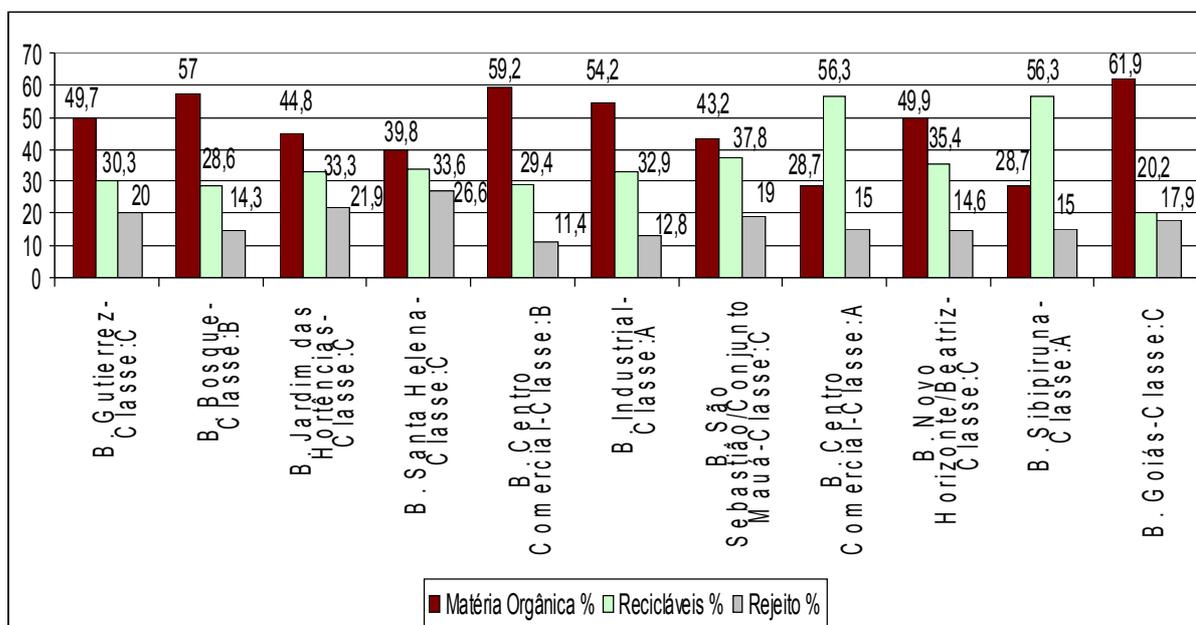


Gráfico 7 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos nos bairros de Araguari (MG)

Fonte: CETEC (2004)

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2009

As perdas no transporte e acondicionamento inadequado dos produtos agrícolas (AGRONLINE, 2005) se somam resultando em um grande desperdício de matéria orgânica. O desperdício de alimentos é um contrassenso em um país onde 14.000.000 de pessoas passam fome e 72.000.000 vivem em situação de insegurança alimentar (IBGE, 2004).

A análise dos resíduos de uma cidade ou país permite saber muito sobre a economia e a cultura do povo de um lugar. A análise do resíduo revela que o Brasil tem uma pequena parcela da população com alto poder aquisitivo. Esta parcela gera a maior parte dos resíduos.

Em 2004 a média diária de resíduo domiciliar gerada pela população de Araguari foi de 0,46 Kg/habitante. A população da Classe A gera uma média diária de 0,67Kg/habitante, a Classe B gera uma média diária de 0,55Kg/habitante e a Classe C gera uma média diária de 0,31Kg/habitante. A população de Araguari segue a tendência de descarte descrita em várias cidades brasileiras (Tabela 6). Em 2007 a média de resíduo domiciliar foi de 0,5 Kg/habitante.

A população que detém os maiores salários e se caracteriza por apresentar o maior grau de escolarização é a que mais gera resíduos. A educação recebida não prioriza o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis de reaproveitamento dos resíduos.

Tabela 6 - Amostragem da produção de resíduos em Araguari (MG) em 2004

Classificação dos bairros	Classes	Nº. de dias sem coleta	Nº. total de habitantes	Peso Líquido RSU	Peso Per Capita
B. Gutierrez	C	3	720	850	0,39
B. Bosque	B	3	462	850	0,61
B. Jardim Hortênciã	C	5	522	780	0,30
B. Santa Helena	C	5	589	770	0,26
B. Centro Comercial	B	1	1309	640	0,49
B. Industrial	A	1	912	660	0,72
B. São Sebastião/Conjunto Mauá	C	2	1897	960	0,25
B. Centro Comercial	A	1	427	360	0,84
B. Novo Horizonte/Beatriz	C	2	1016	540	0,27
B. Sibipiruna	A	2	468	500	0,53
B. Goiás	C	2	1183	980	0,41

Fonte: CETEC (2004)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2009

Outro problema é a atual cultura de acelerado descarte de materiais e de desperdício de alimentos. Não há também uma *cultura* de valorização da compostagem.

O desenvolvimento da compostagem no Brasil é feito de forma *artesanal*, as novas composteiras elétricas domiciliares disponíveis ao mercado norte-americano são completamente desconhecidas da população brasileira. Não há por exemplo no Brasil um produto similar as composteiras norte-americanas.

Outra constatação é a de que uma parcela da população além de não gerar resíduos, contribui para a redução do índice per capita de geração de resíduos no país. Isso porque milhares de pessoas no Brasil e em Minas Gerais só tem o *lixo* como fonte de sobrevivência. “O resíduo do Brasil apresenta o retrato da posição avançada do país no *ranking* mundial de desigualdade social” (FÓRUM ESTADUAL LIXO & CIDADANIA, 2006, p. 4).

Os resíduos apenas evidenciam um problema na estrutura social do país. A solução para esse problema não depende somente da gestão dos resíduos, mas a gestão dos resíduos pode e deve contribuir para reverter essa situação, viabilizando alternativas que melhorem as condições de vida e de trabalho dos catadores e propiciem o aproveitamento dos resíduos (IBAM, 2007).

4. 2. 2. Reflexões sobre a coleta seletiva

A coleta seletiva conforme determina a Lei Municipal, abrange 60% do município. O alcance da coleta seletiva se deve também ao trabalho de *marketing* realizado pela Administração Municipal (PEREIRA, 2004, p. 67).

A SMMAA realizou palestras, distribuiu panfletos educativos e realizou eventos de mobilização da população. Outro importante instrumento educativo utilizado foi a apresentação de um vídeo retratando a experiência da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos em Araguari. O vídeo foi exibido em escolas, empresas, bancos e outros espaços públicos (FÓRUM LIXO & CIDADANIA, 2004, p.8).

A coleta seletiva foi implantada gradualmente na cidade a partir de 2001. Inicialmente no Bairro Independência (próximo ao CAIC), no Bairro Paraíso (próximo a Escola Estadual Prof^a Katy Belém), no bairro Goiás (próximo a Escola Estadual Antônio Nunes de Carvalho) no Centro (próximo a Escola Estadual Isolina França e Escola privada Beija-Flor)

No segundo semestre de 2002, a Prefeitura ampliou o número de pontos de recolhimento do material reciclável. A SMMAA passou então a divulgar o Modelo da Coleta Seletiva Diferenciada baseado na separação do resíduo seco e úmido.

Diferentemente do modelo europeu que usa a coleta multisseletiva, que consiste em separar os diferentes materiais recicláveis por cores (onde o papel é depositado no recipiente azul, o plástico no vermelho, o vidro no verde e o metal no amarelo), Araguari optou pela coleta seletiva diferenciada que separa os RSU em *lixo* seco (recicláveis em geral) e úmido (material orgânico e rejeito) (FÓRUM MUNICIPAL LIXO & CIDADANIA, 2004, p. 7; PEREIRA, 2004, p. 74; OLIVEIRA et al, 2005, p.138).

O sistema de coleta seletiva diferenciada e processamento proposto pelo Município difere do método de coleta seletiva diferenciada e processamento proposto por Queiroz e Fehr (2006, p. 2), pois este método de segregação na fonte (residências, comércio, órgãos públicos e outros) considera o resíduo úmido (orgânico) livre de rejeitos e passível de reciclagem pelo método de compostagem.

O material seco (reciclável) passou a ser recolhido por um caminhão da SMMA e por catadores das associações. O resíduo úmido continuou a ser recolhido por caminhões compactadores e encaminhado para o aterro (SOUSA, 2004, p. 55).

A coleta porta a porta com carrinhos de mão se estabeleceu nos bairros próximos aos galpões das associações de catadores. A cidade de Araguari apresenta um relevo plano o que facilita a coleta porta a porta. A coleta feita com carrinhos de mão apresenta baixíssimos custos de manutenção quando comparada a coleta mecanizada.

As associações situavam-se no setor norte da cidade, a ASCAMARA se localizava a aproximadamente 5km do aterro e a ASCAMARVA se localizava a aproximadamente 3km do aterro. Os catadores estavam acostumados a coletar no lixão e setor norte (áreas mais próximas ao lixão). Este fato favoreceu que as associações se estabelecessem neste local³⁵.

Em Araguari a coleta seletiva porta a porta iniciou em um bairro-piloto próximo ao galpão de triagem da Prefeitura, no bairro Independência. A experiência do bairro-piloto foi extrapolada para bairros subjacentes. Concomitantemente se estruturou a coleta ponto a ponto inicialmente com instalações 8 LEVs ou PEVs (FORUM LIXO & CIDADANIA, 2004, p.8).

³⁵ Informações junto a Lucas Tadeu de Sousa Castro Melo funcionário da SMMAA em 2006.

No setor sul da cidade os cidadãos de bairros que ainda não possuíam a coleta porta a porta contavam com 85 PEVs para a deposição de seu material reciclável em 2004. Posteriormente a população do município passou a contar com 130 PEVs.

A coleta seletiva porta a porta é uma das estratégias que está sendo utilizada com sucesso em várias cidades que adotaram a proposta *Lixo Zero*. Algumas cidades com programas *Lixo Zero* desenvolvem sistemas onde os custos e benefícios da coleta porta a porta são os mais eficientes no mundo. As comunidades têm maciças razões de desvio do resíduo promovendo a coleta porta a porta, a reciclagem e a compostagem (CONNETT, 2007).

Na cidade de Londrina, no interior do Paraná a coleta seletiva porta a porta feita com carrinhos de mão estabelece os mais altos índices de reaproveitamento de recicláveis e apresenta os menores custos de coleta do país.

A coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares em Londrina, começou a ser desenvolvida em 1996. A coleta feita por caminhões da Prefeitura arrecadava cerca de 1% dos resíduos do município e apresentava baixa adesão da população.

A partir de 2001 a coleta seletiva passou a ser uma das estratégias constituintes do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no município. Em 2001 instituiu-se em Londrina a segregação do resíduo na fonte geradora e incluiu-se o trabalho do catador na coleta seletiva porta a porta.

O programa de coleta seletiva, em 2001, começou a ser visto por diversas entidades da área de resíduos sólidos como uma alternativa autossustentável, sendo recomendada a sua difusão a outros municípios do país (SUZUKI, 2007).

Os catadores que atuavam nas ruas organizaram-se em grupos, criando associações que reuniram catadores e moradores de bairros. “Os catadores, por iniciativa própria, reivindicaram e conquistaram uma maior abrangência nos locais próximos as suas moradias” (FERNANDES, 2007, p.117).

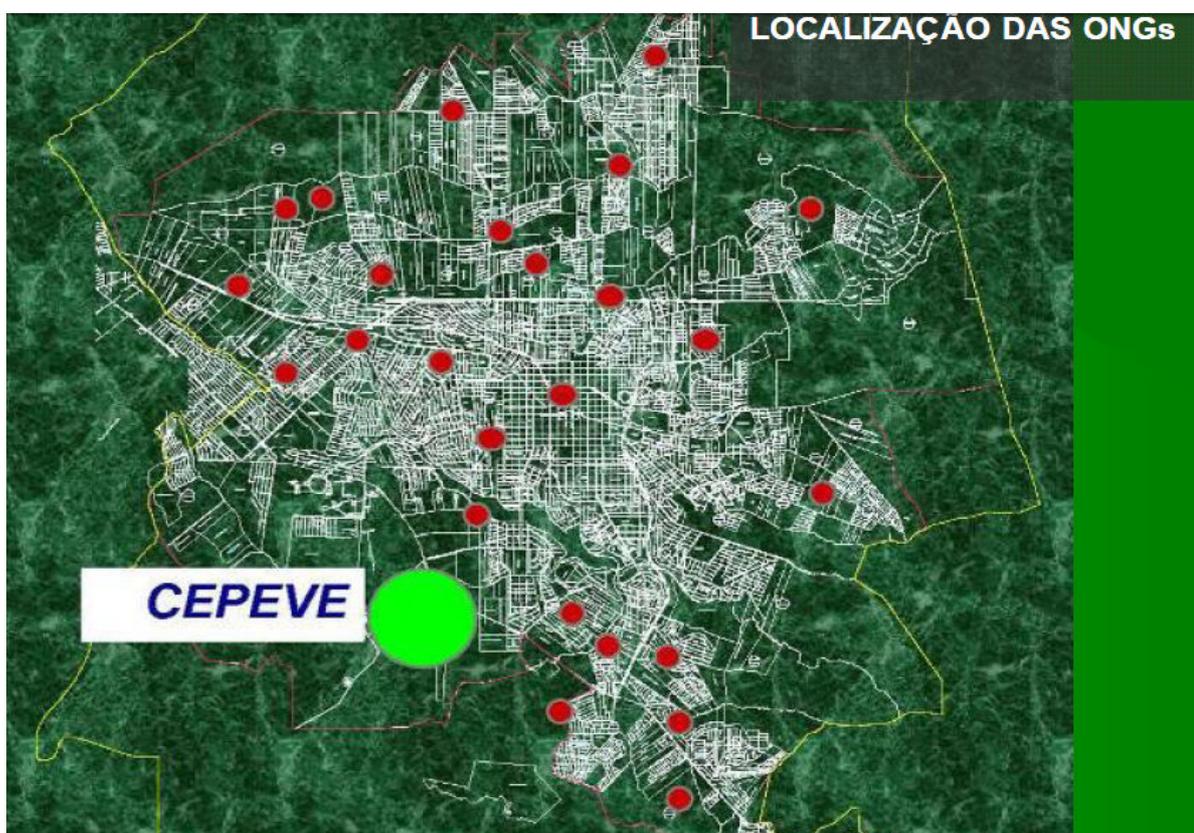
A Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização (CMTU), órgão responsável pelo gerenciamento da coleta seletiva fez a divisão da cidade em setores e entregou cada setor a uma associação. O critério de distribuição dos setores foi a proximidade de moradia dos catadores e a eficiência da coleta pela associação.

Funcionários da prefeitura foram até os domicílios e apresentaram os catadores aos moradores, juntos eles informaram à população sobre os benefícios ambientais da coleta seletiva e sobre a possibilidade de ajudar os catadores.

Em parceria as associações (ONGs) e a Prefeitura de Londrina estruturaram a gestão da coleta seletiva. Os catadores pertencentes às associações participam das atividades de coleta distribuídas por toda cidade (Mapa 10). As associações são afiliadas a uma Central de Pesagem e Vendas de Recicláveis (CEPEVE).

Em 2002, com o objetivo de aumentar o preço de venda dos recicláveis, membros de 20 associações se afiliaram formando uma Central de Pesagem e Vendas de Recicláveis. Deste então a Central se responsabiliza por comercializar de forma agregada o montante de recicláveis recolhido pelas associações, algo que aumentou o poder de negociação dos associados (SUZUKI, 2007).

Em Londrina foram organizados os traçados de ruas com seus respectivos catadores, os pontos (equidistantes) onde funcionam as bases de apoio para a concentração de cargas, chamadas de bandeiras, o traslado do material reciclável das bases de apoio até as Centrais de Triagem (associações) e o traslado do material reciclável até a CEPEVE que é feito com caminhões da prefeitura.



Mapa 10 - Londrina (PR): distribuição das associações envolvidas na coleta seletiva em 2008

Fonte: Tarcísio P. Pinto (2008)

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2009

Nas bandeiras são catalogados em planilhas os dados sobre a natureza do material reciclável e seu respectivo coletor. O material de vários catadores é reunido no local. Os caminhões da prefeitura recolhem os materiais e os destinam as Centrais de Triagem onde são prensados e seguem para a CEPEVE. De acordo com os dados de coleta das centrais são organizados os pagamentos dos catadores associados.

Quinhentos catadores pertencentes a 29 associações participam das atividades de coleta distribuídas por toda cidade. “A CEPEVE faz o repasse do valor comercializado às associações por meio de conta bancária, quinzenalmente, após ser descontada a taxa cobrada pela comercialização conjunta, taxa que varia de 3 a 5% sobre o montante comercializado” (SUZUKI, 2007, p.30).

O êxito do programa obteve reconhecimento nacional. Em 2004, o *Programa Reciclando Vidas* da prefeitura de Londrina, recebeu o *Prêmio Gestão Pública e Cidadania*, da Fundação Getúlio Vargas e Fundação Ford (LONDRIX, 2009).

No município de Londrina, de acordo com os dados de 2008, foram recolhidas cerca de 3.540 toneladas/mês de recicláveis, mesmo com a redução de 15% no acesso do serviço de coleta a população (KUBTIZ, 2009).

Londrina que optou prioritariamente por promover a coleta seletiva utilizando o trabalho dos catadores, com seus carrinhos de mão, alcançou os mais altos índices de recuperação de recicláveis com os mais baixos custos do país. O modelo sustentável de coleta da cidade envolve menores custos, gastos de combustíveis e liberação de dióxido de carbono.

O desempenho de Londrina foi superior ao de São Paulo, Curitiba e Recife. A coleta seletiva em Londrina atingiu um índice de recuperação de recicláveis de 90% ao mês.

Londrina chama a atenção no cenário nacional por conseguir otimizar seus custos com a coleta seletiva. A cidade possui o menor custo de coleta seletiva encontrado no país.

Em 2008 o custo da tonelada de reciclável recolhida foi de US\$ 21,76, enquanto que a média nacional de custos com a coleta seletiva foi de US\$ 221,00/tonelada (CEMPRE, 2008).

O programa de coleta seletiva em Londrina não estimula a coleta através de PEVs e campanhas esporádicas, o trabalho de conscientização é realizado pelo contato regular e direto entre a população e os catadores. Os condomínios verticais são os locais com menor adesão ao programa. Este fato é justificado, em razão da dificuldade de contato direto entre os catadores com os moradores, o que demonstra a importância do desenvolvimento de vínculos de solidariedade no sucesso da coleta seletiva.

As campanhas organizadas pelas associações e Prefeitura garantem o envolvimento da população na atividade de separação dos resíduos. As empresas e os moradores são convidados a participar da coleta seletiva, recebendo sacolas verdes destinadas a disposição dos recicláveis. As edificações que aderem à coleta seletiva são identificadas nas planilhas com as rotas dos catadores.

Em Araguari, o *Forum Regional Lixo & Cidadania* de 2004 buscou estimular a participação de empresas na coleta seletiva através de certificação, foi proposta a criação de um selo de responsabilidade socioambiental (Figura 25).

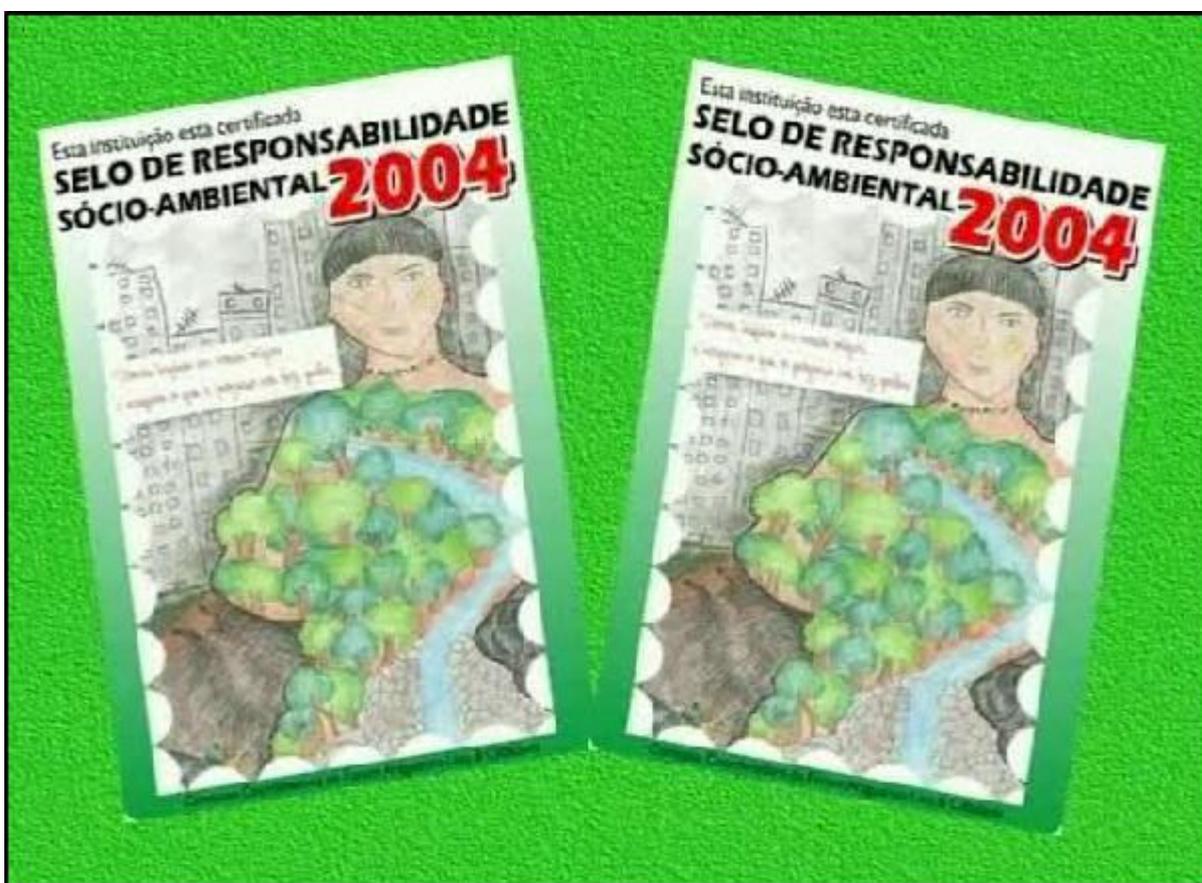


Figura 25 - Selo de Responsabilidade Socioambiental apresentado em Araguari (MG) durante o Forum Lixo & Cidadania em 2004

Fonte: Forum Regional Lixo & Cidadania (2004)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2009

No Forum foi sugerida a realização de campanhas de mobilização da população. Foi sugerido também a separação dos recicláveis em sacolas diferenciadas das demais destinadas aos resíduos comuns.

Estas soluções simples que poderiam facilitar o trabalho dos catadores e fortalecer a atividade de reciclagem não foram efetivadas em Araguari.

As campanhas de separação dos resíduos deveriam envolver os grandes produtores de resíduos como os órgãos públicos, os setores industriais e comerciais. O apoio destes setores a coleta seletiva é previsto na Lei. O Decreto nº. 5.940/06 determina a instituição da separação dos recicláveis nos órgãos público. A Resolução do CONAMA 313/2002 determina a elaboração de Planos de Gerenciamento dos Resíduos Industriais (PGRI).

Estes 3 segmentos além de serem responsáveis por uma significativa produção de resíduos possuem uma *rotina hierárquica* que facilita a institucionalização de regras, em especial as de separação dos resíduos.

A adesão destes estabelecimentos à política de separação dos resíduos, é imprescindível para o sucesso da Campanha *Lixo Zero* em Araguari. A quantidade de recicláveis doada por uma única empresa na cidade é semelhante a recolhida pela coleta seletiva mecanizada que percorre todo os PEVs do distrito sede.

A doação de recicláveis pelos órgãos público e empresas privadas, o envolvimento da população na separação dos recicláveis em colaboração com os catadores na coleta porta a porta precisa ser incentivado.

Graças a estas ações os índices de reaproveitamento dos recicláveis cresceram no município e os custos com a coleta seletiva baixaram. Em 2004, o custo da coleta seletiva, envolvendo apenas uma associação, superou em 4 vezes o custo da coleta convencional.

Em 2007, o custo da coleta seletiva, envolvendo duas associações, superou em 3 vezes o custo da coleta convencional. De 2004 para 2007 a participação dos catadores na coleta seletiva aumento, paralelamente o custo por tonelada recolhida pela coleta seletiva diminuiu.

Estes aspectos conduzem a coleta seletiva de Araguari a uma maior sustentabilidade, maximizam a possibilidade de reaproveitamento dos recicláveis, minimizam o envio de materiais aos aterros, minimizam os gastos de combustíveis da coleta mecanizada e geram postos de trabalho aos catadores.

O modelo de gestão dos resíduos em Araguari resolveu a situação do antigo lixão, trouxe avanços sociais, mas no que tange a taxa de reaproveitamento dos resíduos esta ainda deixa a desejar. Em Araguari, as médias de recuperação dos recicláveis permanecem baixas considerando o atual poder de consumo e tamanho da população.

Araguari possui 106.403 habitantes. Se o potencial de consumo da população no município chegar a um patamar semelhante ao da população paulistana onde cada pessoa gera uma média aproximada de 0,3kg de recicláveis por dia (CALDERONI, 2003, p. 161), o município atingirá uma taxa de geração de resíduos recicláveis de aproximadamente 32 t/dia.

Em 2009, Araguari passou a contar com três instituições de nível superior, duas Universidades e um Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET). A cidade possui projetos de expansão do número de cursos e do número de Instituições Superiores de Ensino.

As novas instituições de ensino poderão ser fatores desencadeadores de migrações para o município. A provável elevação no grau de estudo da população implicará em um possível aumento do poder aquisitivo da mesma. Se os níveis atuais de reaproveitamento dos recicláveis no município são baixos, considerando o atual tamanho da população e poder aquisitivo, com o aumento do número de habitantes e o aumento do poder econômico dos cidadãos as taxas de reciclagem se tornarão ainda mais insignificantes.

As estratégias de reciclagem do município precisam ser revistas para que venham a se adequar as recentes mudanças que ocorrem na realidade local. O planejamento das atividades de reciclagem deve contabilizar o crescimento populacional e o crescimento econômico.

O modelo de gestão dos resíduos sólidos urbanos em Araguari precisa ser melhorado para que venha a reaproveitar quantidades maiores de resíduos. Estratégias mais eficientes de reaproveitamento dos resíduos precisam ser implementadas com urgência no município.

Baseado na observação de pontos positivos da gestão dos resíduos de Londrina (Quadro 2) são sugeridas ações para organizar melhor o trabalho das associações de Araguari.

Considerando o volume de resíduo gerado, o apoio da SMMAA a apenas uma associação é insuficiente para promover um significativo reaproveitamento dos recicláveis.

O cadastramento do catador autônomo, a sua inserção em associações ou cooperativas e a setorização da coleta seletiva é o caminho mais eficiente para organizar as atividades dos catadores em suas respectivas ruas de modo que a coleta atinja um maior número de casas.

A apresentação do catador por um funcionário da prefeitura é uma forma de apoiar os catadores para dar maior credibilidade e segurança ao morador quanto à coleta seletiva.

A comercialização unificada dos recicláveis por associações e cooperativas através de uma central de negociações (CEPEVE) proporciona uma maior lucratividade, visto que as transações de grandes montantes facilitam a comercialização e aumentam os valores das vendas, incentivando os catadores a trabalharem em conjunto de modo organizado.

Categorias Analisadas	Araguari	Londrina
Apoio do poder público	Parceria com a ASCAMARA, galpão cedido em regime de comodato. Fim do apoio à ASCAMARVA em 2009	Apoio a 29 associações de catadores; estímulo a formação de novas associações e apoio a Central de Comercialização (CEPEVE)
Divisão da coleta por setores	A coleta não é setorizada. Estima-se que aproximadamente 28 catadores trabalhavam de modo associativo e 180 catadores como autônomos	Quinhentos catadores coletam materiais em todos os bairros da cidade; as unidades de triagem são distribuídas pelos vários setores.
Apoio aos catadores de materiais recicláveis	Os associados recebem carrinhos, uniformes, equipamentos de proteção, equipamentos de trabalho, cursos de capacitação e doações de recicláveis.	Os catadores são apresentados aos moradores por funcionários da Prefeitura, recebem carrinhos, panfletos, uniformes, sacolas (verdes) para a coleta seletiva, cursos de capacitação e auxílio com o traslado dos recicláveis.
Informações e esclarecimentos aos moradores	A população recebe orientações <i>esporádicas</i> sobre a separação dos recicláveis em campanhas. Não existem dados estatísticos sobre o percentual de adesão da população a coleta seletiva	A população recebe regularmente panfletos e orientações dos catadores no que diz respeito a separação dos materiais. A coleta seletiva porta a porta conta com a adesão de 75% da população.
Comércio dos recicláveis	Recicláveis comercializados de forma independente pela ASCAMARA, ASCAMARVA e catadores autônomos	Uma Central (CEPEVE) é responsável pela comercialização conjunta do montante de materiais recolhidos pelos catadores.
Pontos de Coleta	A cidade possui 130 PEVs distribuídos em escolas, praças, pontos comerciais e empresas. Um caminhão da SMMA recolhe o material dos vários PEVs	O novo programa não estimula a coleta através de PEVs. O material coletado pelos catadores é acumulado em pontos (Bandeiras). Caminhões públicos transportam os recicláveis das bandeiras às unidades de triagem e à Central (CEPEVE)
Educação Ambiental	Campanhas pontuais informam a população sobre os benefícios da coleta seletiva	A distribuição de panfletos e a divulgação da coleta pelos catadores no contato diário com a população sensibilizam e dão credibilidade ao programa
Taxa de desvio de recicláveis dos aterros	A taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade coletada de resíduo domiciliar passou de 1,3 %, em 2002, para 3,7 % em 2007 (sem contar o material recolhido por autônomos)	A taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade coletada de resíduo domiciliar passou de 2,92 %, em 2001, para 26,56%, em 2006.

Quadro 2 - Organização da coleta seletiva em Araguari (MG) e Londrina (PR)

Fonte: Rosimeire Suzuki (2004) e dados da pesquisa de campo de 2006/2009

Organizador: Paula C. D. Queiroz, 2009

A coleta porta a porta feita por catadores tem se mostrado mais eficiente que a coleta em PEVs, portanto é importante apoiá-la. A comunicação diária dos catadores com a população é uma forma eficiente de esclarecer os moradores e estimular a sua participação na coleta seletiva. O diálogo entre os catadores e a população gera um melhor resultado que as campanhas esporádicas de educação ambiental.

As tradicionais coletas seletivas brasileiras feitas por caminhões das prefeituras apresentam custos 5 vezes maiores que os custos das coletas regulares de resíduos. A coleta seletiva nos moldes tradicionais é dispendiosa. O poder público deve agir de modo a apoiar e dar condições para que um número crescente de catadores desenvolva a coleta porta a porta.

A Prefeitura pode orientar os catadores autônomos a se organizarem em associações ou cooperativas e demonstrar à estes as vantagens de trabalhar de modo associativo, sem que este apoio envolva um paternalismo financeiro.

Disponibilizar galpões para a triagem e esclarecer os catadores quanto a armazenagem dos recicláveis é outro ponto importante. Os catadores autônomos recolhem os recicláveis e muitas vezes os armazenam de forma improvisada nos quintais de suas casas (Figura 26).



Figura 26 - Depósito de recicláveis de catador autônomo em Araguari (MG) em 2007

Fonte: Pesquisa de campo, 2007

Autor: Paula C. D. Queiroz, 2007

O armazenamento visa reunir um montante maior de recicláveis com o objetivo de facilitar a comercialização e aumentar os lucros gerados com a venda do material. O precário armazenamento dos recicláveis em quintais contribui com a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* transmissor do vírus da Dengue.

Segundo informações da prefeitura entre os meses de janeiro e fevereiro de 2010 foram confirmados 181 casos de Dengue em Araguari e 323 pessoas com suspeita de Dengue. O investimento em galpões de triagem pode mitigar investimentos em saúde.

O cadastro dos catadores autônomos, a disponibilização de galpões para o armazenamento de seus recicláveis, o esclarecimento destes catadores por meio de cursos de curta duração sobre as regras de armazenagem de materiais deve ser visto como um investimento na área sanitária.

O apoio ao trabalho dos catadores, o esclarecimento destes quanto aos benefícios de se organizarem em associações ou cooperativas além de contribuir com a solução de problemas sociais pode contribuir com a solução de problemas sanitários. O baixo custo envolvido na coleta seletiva porta a porta promovida pelos catadores de recicláveis é outro aspecto que motiva o apoio a organização desta categoria de trabalho.

4. 2. 3. Reflexões sobre o modo de trabalho nas usinas de triagem e compostagem

As *usinas de triagem e compostagem* (UTCs) foram implantadas por várias prefeituras brasileiras com o objetivo de transformar o resíduo urbano em fonte de renda para os municípios. Grandes investimentos foram feitos pelas prefeituras na compra de equipamentos como esteiras rolantes, prensas e picotadores de papel objetivando equipar as UTCs.

Estas usinas tentaram eliminar a mórbida atividade de catação nos lixões. “O trabalho de catação nas usinas tomou uma nova feição mediante a utilização de máquinas (esteiras), mas as condições insalubres e precárias de trabalho não foram eliminadas nestas usinas” (GONÇALVES, 2006, p. 113).

As *usinas de triagem e compostagem* brasileiras recebem materiais provenientes da coleta mista de resíduos. Na coleta mista o contato entre o material orgânico e o reciclável resulta na contaminação dos recicláveis.

A separação dos recicláveis após a sua contaminação implica em condições deletérias de trabalho. “Os funcionários da *usina de triagem e compostagem* de Uberaba (MG)

trabalhavam expostos a constantes riscos de contaminação” (NETO e NISHIYAMA, 2005, p. 131-132).

As condições de trabalho na *usina de triagem e compostagem* de Uberlândia eram semelhantes às encontradas em Uberaba. O sistema de coleta seletiva adotado não produzia efeitos quantitativos. “A qualidade do reciclável obtido na separação feita nas esteiras da usina deixava a desejar, pois o material estava impregnado de resíduos orgânicos” (RIBEIRO e LIMA, 2000, p. 66). “A *usina de triagem* que promovia a recuperação de uma pequena parte dos recicláveis produzidos na cidade foi desativada em 2002” (SOUSA et al., 2004, p. 5239).

O material proveniente das coletas mistas passa por um processo de compactação durante o seu transporte. O processo de compactação torna a separação do material reciclável complexa e reduz as condições de aproveitamento e venda dos recicláveis.

A contaminação dos recicláveis compromete a sua possibilidade de reciclagem. Para as indústrias recicladoras o custo do processo de limpeza e descontaminação deste material é elevado, em consequência o material reciclável sujo apresenta um menor valor de mercado.

Os materiais recicláveis comercializados pelas usinas de triagem e compostagem (UTC) usualmente possuem baixos valores de mercado. As prefeituras contabilizaram os prejuízos com as perdas na comercialização e muitas tentaram salvar os investimentos feitos nas UTC explorando o trabalho dos catadores.

Algumas prefeituras como a de Presidente Bernardes (SP) procuram diminuir os custos com as usinas de reciclagem com a terceirização do serviço ou com o aumento da quantidade de resíduo a ser processado na usina. Uma estratégia utilizada na tentativa de aumentar a produção das usinas foi a de forçar uma seleção mais rigorosa dos materiais, com o aumento na velocidade das esteiras ou com o emprego de um menor número de trabalhadores nas esteiras. “Algumas prefeituras procuram diminuir os custos das usinas se livrando de folhas de pagamentos e encargos trabalhistas, dispensando os funcionários públicos e formado parcerias entre administrações municipais e associações de catadores” (GONÇALVES, 2006, p. 105-113).

Trezentos municípios foram contemplados com projetos de UTCs, pelo programa Minas Joga Limpo em 1998, a maioria dos projetos fracassou. No levantamento, da FEAM, de 2001, havia apenas 22 UTCs licenciadas no estado.

Em 2003 com a elaboração do programa Minas sem Lixões voltou a se promover a criação de UTCs. Nos levantamentos da FEAM, em 2005, havia 54 UTCs licenciadas e 18

não regulamentadas. Em 2006, este número aumentou para 59 UTCs licenciadas e 33 não regulamentadas. Em 2008, o número saltou para 90 UTCs licenciadas e 9 não regulamentadas.

Em uma conversa com a Diretora Executiva do Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR), em 2009, a diretora esclareceu que as UTCs foram instaladas pelo programa Minas Joga Limpo sem nenhum planejamento.

As UTCs³⁶ foram instaladas em locais distantes das cidades. Não havia profissionais capacitados para gerir o andamento das usinas. As UTCs trabalhavam com cargas enormes de resíduos, sendo que o sugerido pela FEAM é de aproximadamente 5 t/dia de resíduos. Os municípios que construíram as UTCs não possuíam planos de gestão dos resíduos.

Os municípios disponibilizavam um local para a construção das UTCs e estes recebiam as verbas para a montagem das usinas sem que nenhum estudo, planejamento, capacitação ou acompanhamento fosse dado para que estas usinas pudessem funcionar.

Segundo a Diretora Executiva do CMRR a falta de planejamento levou o programa Minas Joga Limpo ao fracasso. Isso não acontecerá com as usinas do programa Minas sem Lixões, onde a implantação da UTC é indicada apenas aos distritos que têm coletas seletivas e produzem volumes de resíduos que se adéquam a capacidade de processamento da usina.

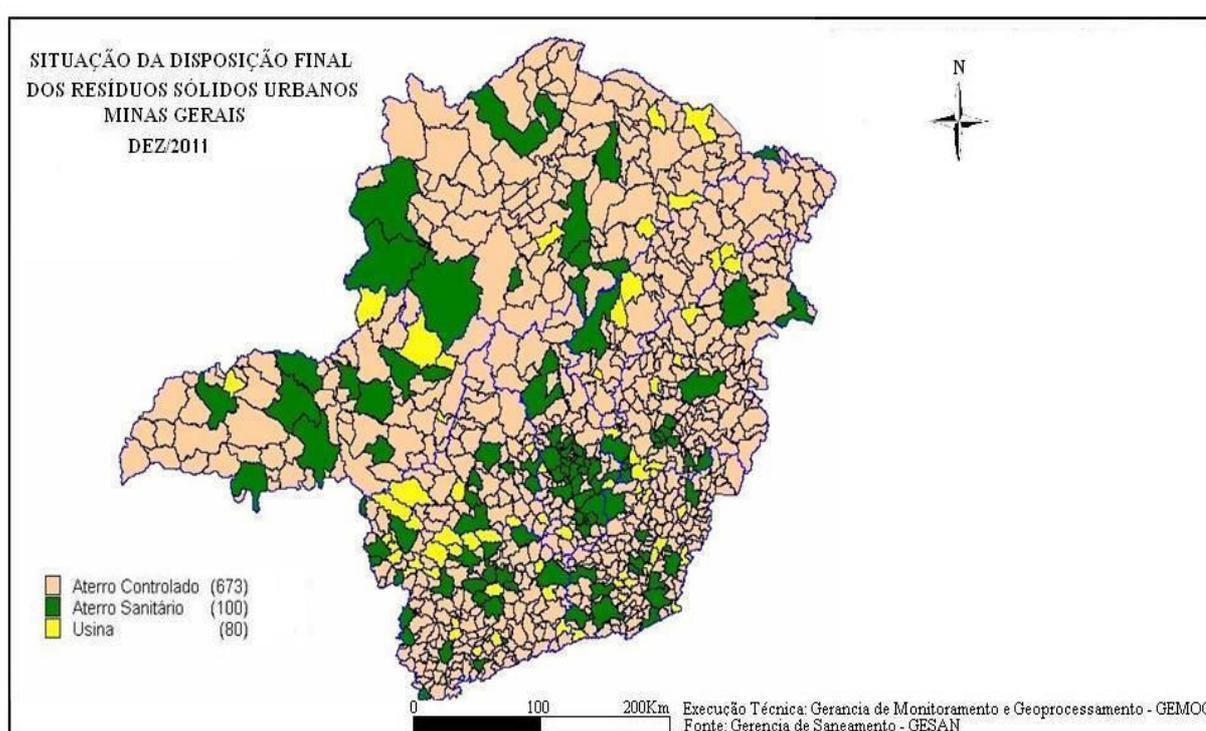
Em uma conversa o gerente de saneamento ambiental da FEAM afirmou, em 2009, que só ETEs, UTCs³⁷ e aterros sanitários são passíveis de licenciamento, mas que a política para os pequenos municípios é a de impulsionar a criação de *consórcios intermunicipais* para a construção de aterros sanitários. A projeção planejada para 2011 é a de que o número de UTCs baixe, os números de aterros sanitários e aterros controlados aumentem (Mapa 11).

De acordo com o gerente de saneamento ambiental da FEAM as universidades mineiras foram comunicadas sobre a possibilidade de desenvolver junto a FEAM um sistema, para as cidades pequenas, simplificado de aterramento sanitário passível de licenciamento ambiental. Uma das únicas universidades a se envolver no projeto foi a Universidade Federal de Viçosa, a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) não se manifestou sobre o assunto.

A comissão criada pela UFU, para analisar a proposta da FEAM, considera que diante da defasagem nas tecnologias de aterramento do Brasil (quanto ao TBM e a produção de energia a partir do gás liberado) não é interessante simplificar mais a estrutura dos aterros.

³⁶ Informações obtidas junto a Denise Bruschi em outubro de 2009

³⁷ Informações obtidas junto a Francisco Pinto Fonseca em outubro de 2009



Mapa 11 – Plano de disposição final de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais para 2011.

Org.: Francisco P. Fonseca, 2009

4. 2. 4. Reflexões sobre a forma de trabalho nos Galpões de Triagem de Araguari

A Lei nº 3.774, de 30 de agosto de 2002, no art.13 regulamentou a primeira parceria entre a Administração Municipal e a ASCAMARA (PEREIRA, 2004, p.64). A Lei garantiu, através de um convênio, a prioridade dos catadores da ASCAMARA como cogestores com a Prefeitura na coleta seletiva.

Como cogestora na coleta seletiva a associação recebeu um galpão para a triagem e comercialização dos recicláveis, equipamentos para o processamento dos resíduos, além da garantia de recebimento de todo o material reciclável recolhido pela municipalidade proveniente da coleta seletiva mecanizada. Posteriormente a associação foi declarada como de utilidade pública pela Lei Municipal nº 3.960 de 29 de janeiro de 2004.

Os catadores dissidentes da ASCAMARA, que não aceitaram o modelo de trabalho no formato proposto pela associação, formaram uma segunda associação de catadores, a ASCAMARVA. A associação também celebrou um Convênio de Cooperação Mútua com o município. A parceria foi assegurada pela Lei Municipal nº 4.032 de 23 de junho de 2004.

Esta associação possuía um estatuto interno e um termo de utilidade pública que foi assegurado pela Lei Estadual nº 16.483 em 19 de dezembro de 2006.

Neste convênio entre a prefeitura e as associações compete ao município promover o apoio logístico, arcar com as despesas do imóvel cedido e manter programas de educação ambiental que assegurem a continuidade da coleta seletiva. “Às associações compete a coleta dos materiais recicláveis, a administração do trabalho operacional, a conservação do que foi cedido e a instrução dos associados” (PEREIRA, 2004, p.67).

As associações de Araguari recebiam materiais provenientes da coleta seletiva. Os associados triavam materiais recicláveis limpos em instalações limpas e seguras. O trabalho de triagem nas associações se diferenciava muito do trabalho de triagem insalubre das usinas de triagem e compostagem.

A conversão das associações em OSCIPs fortaleceu as suas atividades. Como OSCIPs, a ASCAMARA e a ASCAMARVA foram qualificadas pelo poder público como entidades de utilidade pública e de acordo com o termo de parceria puderam receber do poder público recursos orçamentários e bens públicos.

Os catadores reconhecem as conquistas obtidas com o trabalho associativo, mas não ignoram que o trabalho associativo implica na perda de benefícios e garantias que o trabalho formal traz. A perda de garantias como o direito ao décimo terceiro salário, férias remuneradas e seguro desemprego são as que mais afligem aos catadores.

No formato de ONGs, ou OSCIPs (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) as associações não podem atender a estas reivindicações trabalhistas dos catadores.

As OSCIPs são sociedades sem fins lucrativos, que não podem atender a um determinado segmento de pessoas ou trabalhadores com fins particulares. Isso é ilegal, salvo se estas ONGs ou OSCIPs registrarem como empregados todos os membros (situação de difícil viabilidade que engessa o sistema e o próprio catador usualmente não aceita, pois quer manter a liberdade do trabalho autônomo).

O que se sugere é que junto com a OSCIP que cuida dos aspectos institucionais como educação ambiental, fiscalização, controles, políticas para o setor, recebimento de doações deva ser criada também uma cooperativa que cuidaria dos aspectos legais previdenciários, trabalhistas, operacionais e logísticos incluindo coleta separação e vendas unificadas (CEPEVE, 2009).

A criação de um fundo de reserva, operado e controlado pela própria organização, poderia assegurar aos catadores garantias previdenciárias e trabalhistas mínimas, como o valor do vale transporte.

O fundo seria criado para receber ajudas de custo da prefeitura e outros. Com o fundo o catador poderia fazer retiradas no final do ano de valores equivalentes aos benefícios sócias como férias, 13º salário, e um valor equivalente ao fundo de garantia, para quando sair da OSCIP e deixar a reciclagem, ter alguma reserva, tudo isso tendo como base o salário mínimo.

A ASMARE de Belo Horizonte e as associações de Londrina estão buscando criar um trabalho cooperativo em paralelo com o trabalho associativo. A criação de uma cooperativa envolve uma série de requisitos (Anexo 3). Uma cooperativa deve ter no mínimo 20 membros, as associações de Araguari trabalhavam com menos de 20 membros. As associações poderiam se fundir ou expandir para se adequar ao modo de trabalho cooperativo.

Quando a Prefeitura, em 2009, decidiu apoiar a apenas uma associação a fusão entre as associações foi rejeitada pelos catadores. Os catadores da ASCAMARVA optaram pelo trabalho autônomo.

A participação dos catadores em cooperativas ou associações em Araguari, pode fortalecer a atividade e implicar em uma baixa no custo da coleta seletiva, além de trazer ganhos que envolvam desde melhorias ambientais a benefícios sociais.

4. 2. 5. Reflexões sobre a destinação final em Araguari

Há quatro locais destinados pela Prefeitura de Araguari, para o descarte dos resíduos da construção civil (RCC). Entretanto a população ainda dispõe o entulho clandestinamente em locais próximos as suas moradias (SANTOS, 2007, p.61), ignorando que isto esteja em desacordo com a Resolução do CONAMA 307/02 e com o Plano Diretor de Araguari de 2004.

Araguari tem tradição na produção de tijolos. Inicialmente na cidade eram feitos tijolos crus (adobe em 1885), posteriormente os tijolos queimados substituíram o adobe. Grandes vilas se formavam em torno das olarias na zona rural do município (BORGES, 2006, p.84). As casas das vilas eram construídas por seus proprietários e o descarte do entulho resultante não era percebido como um problema devido ao pequeno volume e natureza biodegradável dos materiais descartados no processo de construção.

A mudança da consistência dos materiais de construção e o deslocamento desta população rural, que possuía estes hábitos de edificação, para a cidade implicaram em problemas para o município.

O longo período de ausência de normas sobre o tratamento e a destinação do RCC em Araguari pode ser um reflexo desta *tradição* de descarte. O Código de Obras do Município foi o primeiro documento específico para a regulamentação das construções em Araguari. O Código criado em 1973 ignorou completamente a questão da destinação final dos RCC.

O art. 308, do Código de Obras, proíbe a deposição de materiais, entulhos, restos de construção e terra, nas vias públicas da cidade, sob pena de multa e retirada do material por conta da Prefeitura. O Código de Obras não proíbe a disposição do RCC em terrenos baldios.

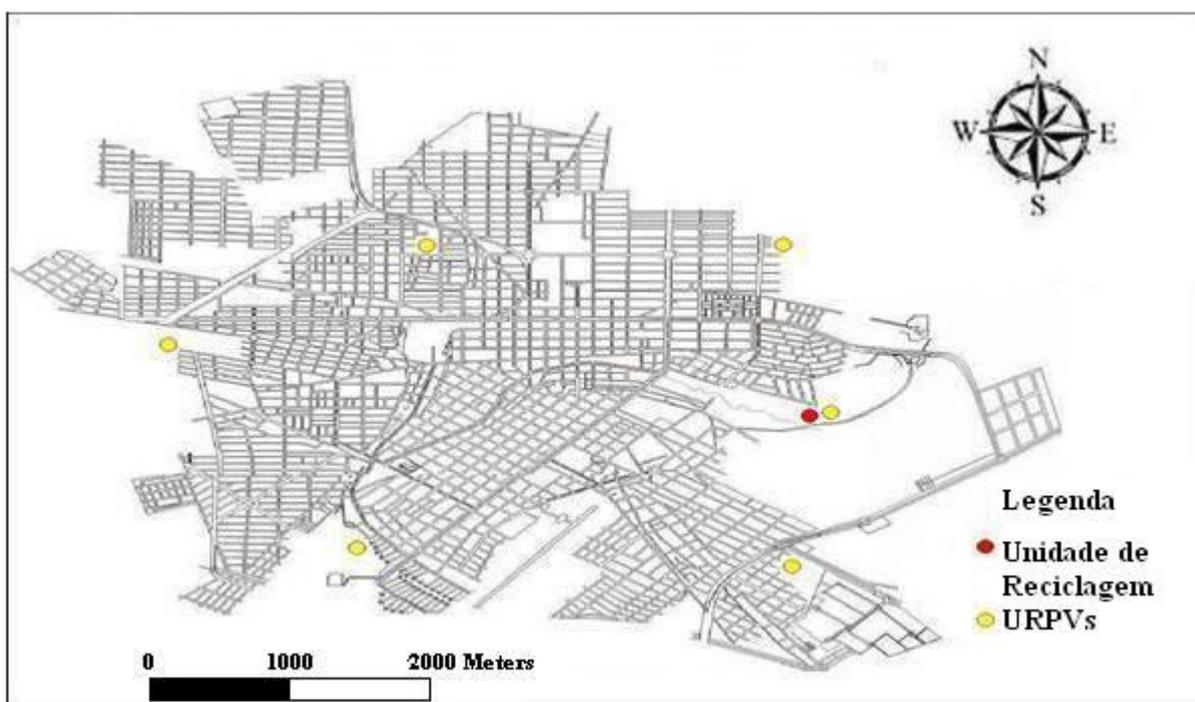
O RCC é recolhido pelo sistema de caçambas e por carroceiros. O Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos de Araguari (CETEC, 2004, p. 181-185) sugeriu a criação de 6 *Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes* (URPVs) e uma *Unidade de Tratamento/Reciclagem* para receber e reciclar grandes volumes de RCC.

As URPVs deveriam funcionar como locais de armazenamento para posterior encaminhamento à área de reciclagem ou *resevação*. As URPVs deveriam ter caçambas e receber os volumes de pequenos transportadores com descarga de entulho limitada a 1m³ por transportador ao dia.

De acordo com o PGIRSU as URPVs deveriam ser implantadas nos bairros Guitierrez, Fátima, Santa Terezinha, Parques dos Verdes, Sibipiruna e Novo Horizonte e a Unidade de Tratamento no bairro Sibipiruna (Mapa 12). No projeto de instalação cada URPV ocuparia um terreno de 900m² e seria protegida por cerca e vegetação nas laterais. As URPVs deveriam ter como critério de distribuição raios de 3km umas das outras, pois distâncias maiores dificultam o trabalho dos pequenos transportadores que utilizam veículos de tração animal.

Na área de *reservação* o resíduo seria colocado de modo disciplinado. Madeira de um lado, concreto de outro, tijolos de outro e assim por diante... de modo a facilitar o encontro do material e o seu possível reaproveitamento. O local contaria com edificações para a instalação de um conjunto reciclador onde seriam operadas as máquinas recicladoras de entulho.

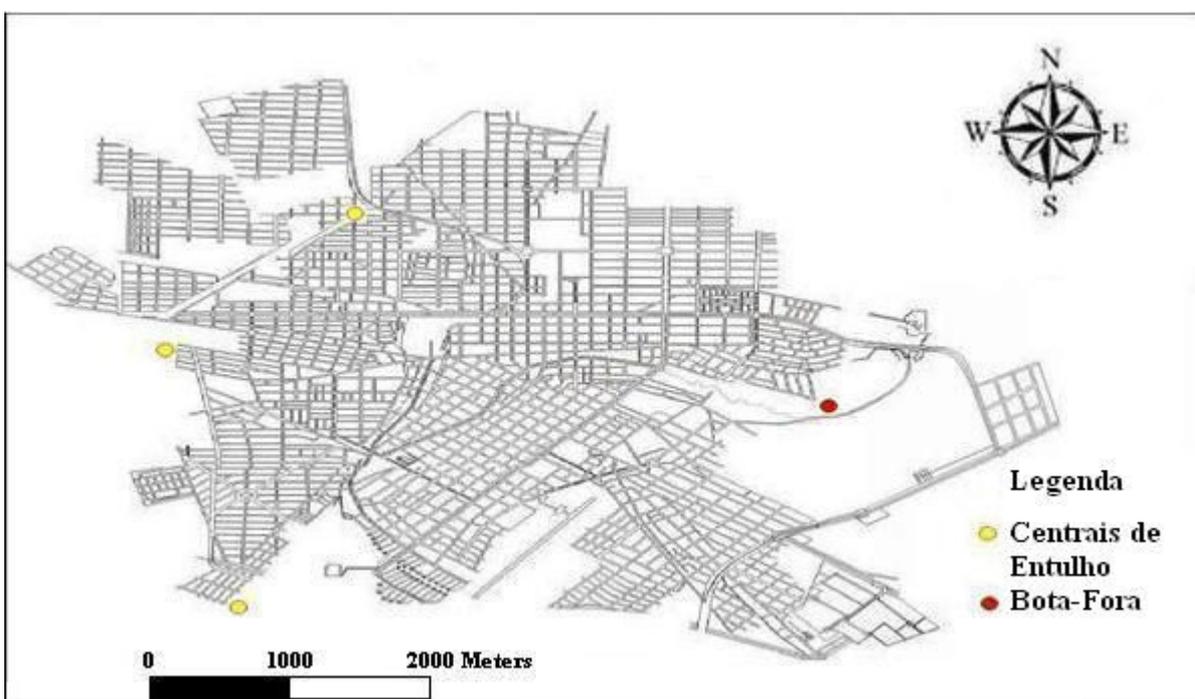
A cidade instalou 3 Centrais de Recebimento de Entulho, apenas uma das três no local recomendado pelo PGIRSU no bairro Fátima (Mapa 13). As outras duas Centrais foram instaladas nos bairros Maria Eugênia e Independência (MARQUES, 2007, p.43-44).



Mapa 12 - Araguari (MG): localização das URPVs e Unidade de Reciclagem no PGIRSU

Fonte: CETEC (2004)

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2008



Mapa 13 - Araguari (MG): localização das Centrais de Entulho e Bota - Fora na cidade

Fonte: Rogério B. Marques (2007)

Adaptação: Paula C. D. Queiro, 2008

No Bota-Fora do Burraco do Jorge que deveria funcionar como uma *Unidade de Tratamento do RCC* foram feitas curvas de nível como medida de minimização do passivo ambiental, mas as características do local ainda estão distantes das exigidas pelo PGIRSU.

A falta de URPVs, as grandes distâncias entre as URPVs contribuem para que continuem a existir no município pontos de deposições irregulares de RCC. As distâncias encarecem o transporte dos materiais.

Os pontos de deposições irregulares são associados ao produto de construções informais empreendidas pela população de baixa renda, sem acesso aos serviços prestados pelos coletores formais.

A alternativa mais acessível a estes pequenos geradores é a deposição irregular em terrenos baldios próximos, efetuada por eles mesmos ou por um pequeno transportador com veículo de tração animal (MARQUES, 2007, p.51).

A deposição de resíduos em terrenos baldios é uma prática muito comum. Alguns municípios para organizar esta situação regularizam os bolsões ilegais de despejo de entulho, determinando que estes funcionem como pontos oficiais de descarte. Em alguns pontos de descarte são colocadas caçambas e estabelecidos *Ecopontos* para a disposição dos resíduos. Os pequenos geradores passam então a levar os resíduos aos *Ecopontos* utilizando veículos próprios, estando livres da contratação dos serviços prestados pelos coletores formais.

Os pontos clandestinos de descarte de entulho provocam sérios danos ambientais. O custo médio das ações corretivas a estes danos é de R\$44,00 reais por metro cúbico (CETEC, 2004, p. 182) o custo de construção de uma URPV fica por menos da metade deste valor. A construção de URPVs na cidade mineira de Araxá apresentou um custo de R\$24.000,00 a unidade. O custo de estruturação das URPVs é considerado baixo em comparação com os custos das ações mitigadoras do passivo ambiental.

Ecopontos, URPVs, unidades de reciclagem (*reservação*) são estruturas que apresentam diferentes custos de implantação e podem ser mescladas no planejamento da gestão dos RCC de acordo com os recursos disponíveis e as necessidades locais.

Rogério B. Marques (2007, p. 121-152) elaborou um proposta de lei complementar para o gerenciamento dos RCC em Araguari. A proposta prioriza a reciclagem, a redução de danos ambientais e a minimização dos custos municipais de limpeza pública. A aprovação desta proposta poderá implicar em significativas mudanças na gestão dos RCC no município.

Quanto às tintas e solventes utilizados na pintura das edificações, estas por sua toxicidade exigem um tratamento diferenciado dos demais RCC. Faltam normatizações específicas para o tratamento destes resíduos e faltam locais adequados para a sua disposição final.

Na Europa locais que funcionam como centros de doações e trocas de tintas e solventes têm se mostrado a solução mais viável ambientalmente e economicamente para a destinação destes resíduos. No Brasil esta experiência de troca e doação de materiais ainda é inusitada.

Araguari é uma das poucas cidades do Triângulo Mineiro que dispõem seus resíduos em aterros sanitários. No Triângulo Mineiro 7 municípios possuem aterros sanitários, 18 possuem aterros controlados, 5 possuem UTCs e 37 possuem lixões. A maior parte dos Municípios do Triângulo dispõe os seus resíduos em lixões (Gráfico 7 e Quadro 3).

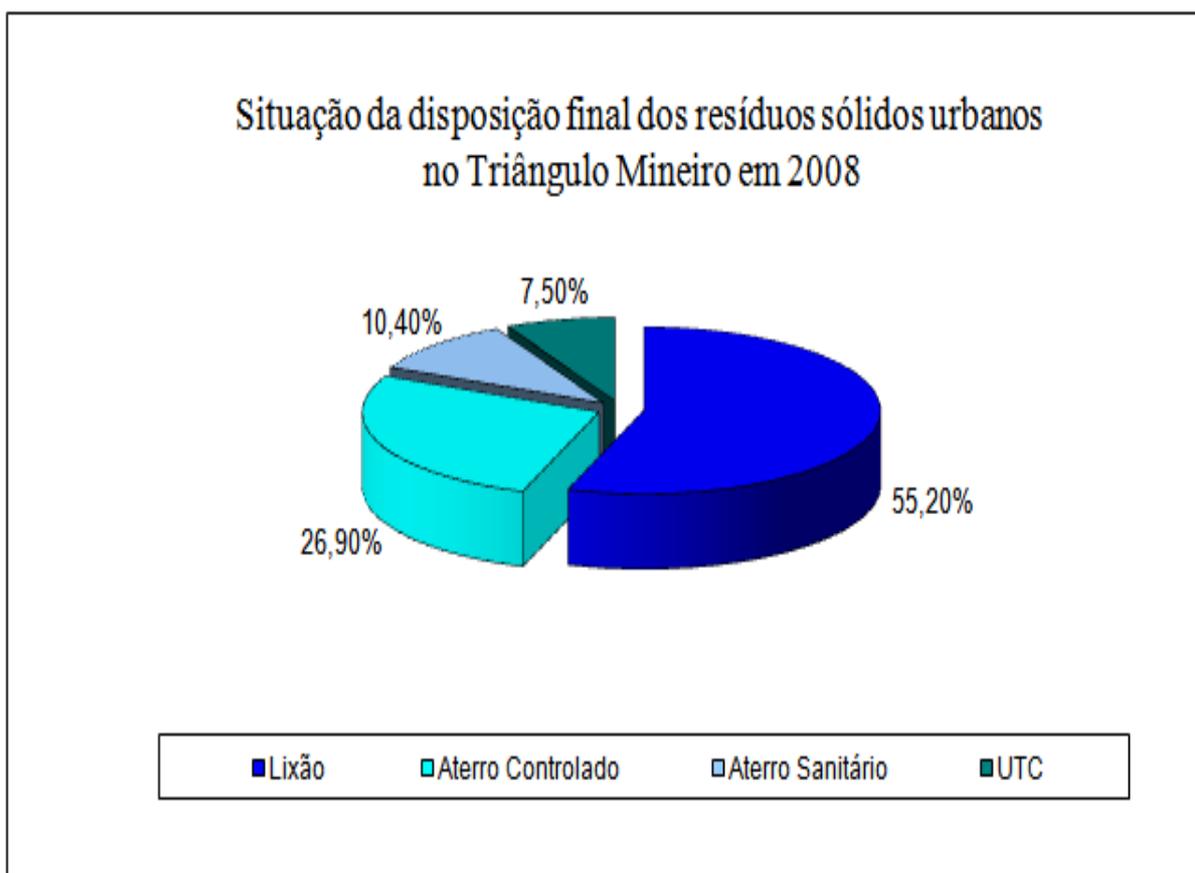


Gráfico 8 - Disposição final dos resíduos no Triângulo Mineiro (MG) em 2008

Fonte: Pesquisa de campo, 2008

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2009

Lixões	Aterro Controlado	UTC	Aterro Sanitário
Água Comprida	Abadia dos Dourados	Canápolis	Araguari
Arapuá	Araporã	Carmo do Paranaíba em AAF	Araxá
Campina Verde	Cachoeira Dourada	Delta	Ituiutaba
Campo Florido	Capinópolis	Matutina	Monte Carmelo
Campos Altos	Carneirinho	Presidente Olegário	Patos de Minas
Centralina	Cascalho Rico		Uberaba
Conceição das Alagoas	Comendador Gomes		Uberlândia
Conquista	Grupiara		
Coromandel	Gurinhata		
Cruzeiro da Fortaleza	Ipiáçu		
Douradoquara	Itapajipe		
Estrela do Sul	Iturama		
Fronteira	Lagoa Formosa		
Frutal	Nova Ponte		
Guimarânia	Pedrinópolis		
Ibiá	Perdizes UTC recém instalada		
Indianópolis	Santa Juliana		
Iraí de Minas	Tiros		
Limeira do Oeste			
Monte Alegre de Minas			
Patrocínio			
Pirajuba			
Planura			
Prata			
Pratinha			
Rio Paranaíba			
Romaria			
Sacramento			
Santa Rosa da Serra			
Santa Vitória			
São Francisco de Sales			
São Gotardo			
Serra do Salitre			
Tapira			
Tupaciguara			
União de Minas			
Veríssimo			

Quadro 3 – Disposição Final dos Resíduos no Triângulo Mineiro (MG) em 2008. Fonte: FEAM (2009a)
Org.: Paula C. D. Queiroz, 2009

Em Araguari a área do lixão foi transformada pela Prefeitura em aterro controlado. Em uma área próxima ao *antigo* aterro controlado está em atividade, desde 2008, o aterro sanitário.

A área de 26 hectares da Prefeitura onde foi construído o aterro sanitário possui limites de propriedade situados a 150m do córrego Brejo Alegre. No local também existe um pequeno canal de água, situado a 300m da área onde funcionava o aterro controlado (CETEC, 2004, p. 103).

Quanto às águas subterrâneas, quanto ao lençol freático, a sua presença não foi detectada acima de 10m de profundidade, com exceção de uma área reservada para o tratamento de resíduos sépticos e perigosos, onde o lençol foi encontrado a 2,5 de profundidade conforme o relatório de sondagem (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p. 33).

Como estratégia para proteção do lençol freático o Relatório de Controle Ambiental de Implantação do aterro sanitário de Araguari (1999, p. 33) determina que as valas sépticas devam atingir uma profundidade máxima de 1,5m e devam ser protegidas por geotêxtil e camadas de argila compactada.

A FEAM concedeu a licença provisória de funcionamento do aterro sanitário mediante a correção na terraplanagem do aterro em relação à altura do lençol freático.

O Relatório de Controle Ambiental (1999, p. 67) garante que a coleta e o tratamento dos líquidos percoláveis, previstos no projeto, reduzem o potencial poluidor dos efluentes e os adequa aos padrões de lançamentos determinados pela legislação. O Relatório determina que o efluente da unidade de tratamento de percolados do aterro de Araguari não deva ser lançado no Córrego Brejo Alegre mesmo se enquadrando nos padrões exigidos de tratamento. O motivo desta proibição não foi especificado.

A Lei Orgânica do Município estabelece no art. 225 que é vedada a criação de aterros sanitários às margens de rios, lagoas e mananciais. A Lei não determina uma distância de margem para o funcionamento desta atividade e acaba por deixar seu estabelecimento sem um parâmetro exato.

O Aterro não conta com tratamento de fitorremediação. Este tratamento consiste no emprego de sistemas vegetais fotossintetizantes com o fim de desintoxicar ambientes degradados ou poluídos. No aterro não houve o plantio de espécies destinadas à cobertura vegetal da área marginal.

O aterro sanitário de Araguari se localiza nas proximidades da Penitenciária Irmãos Naves. O aterro neste local não traz implicações quanto à desvalorização comercial da área. Este aspecto pode ter pesado sobre a decisão de implantação do aterro no local.

De acordo com a Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (ReCESA, 2008, p.81-82) a determinação de uma área para a construção de um aterro é algo complexo que deve levar em conta:

- a área disponível e a necessária para a implantação do aterro;
- a regularidade na documentação desta área;
- a proximidade com cursos d'água;
- a proximidade com núcleos residenciais;
- a proximidade com aeroportos;
- a profundidade do lençol freático;
- a permeabilidade natural do solo;
- a extensão da bacia de drenagem;
- a facilidade de acesso de veículos pesados;
- a disponibilidade de material de cobertura;
- a distância do centro gerador de resíduos;
- o custo da aquisição do terreno;
- o custo de investimento em infraestrutura;
- o custo com a manutenção do sistema de drenagem;
- a distância de núcleos urbanos de baixa renda;
- o acesso à área por meio de vias com baixa densidade de ocupação;
- o atendimento à legislação em vigor;
- em fim o atendimento aos condicionantes políticos, sociais, econômicos e técnicos.

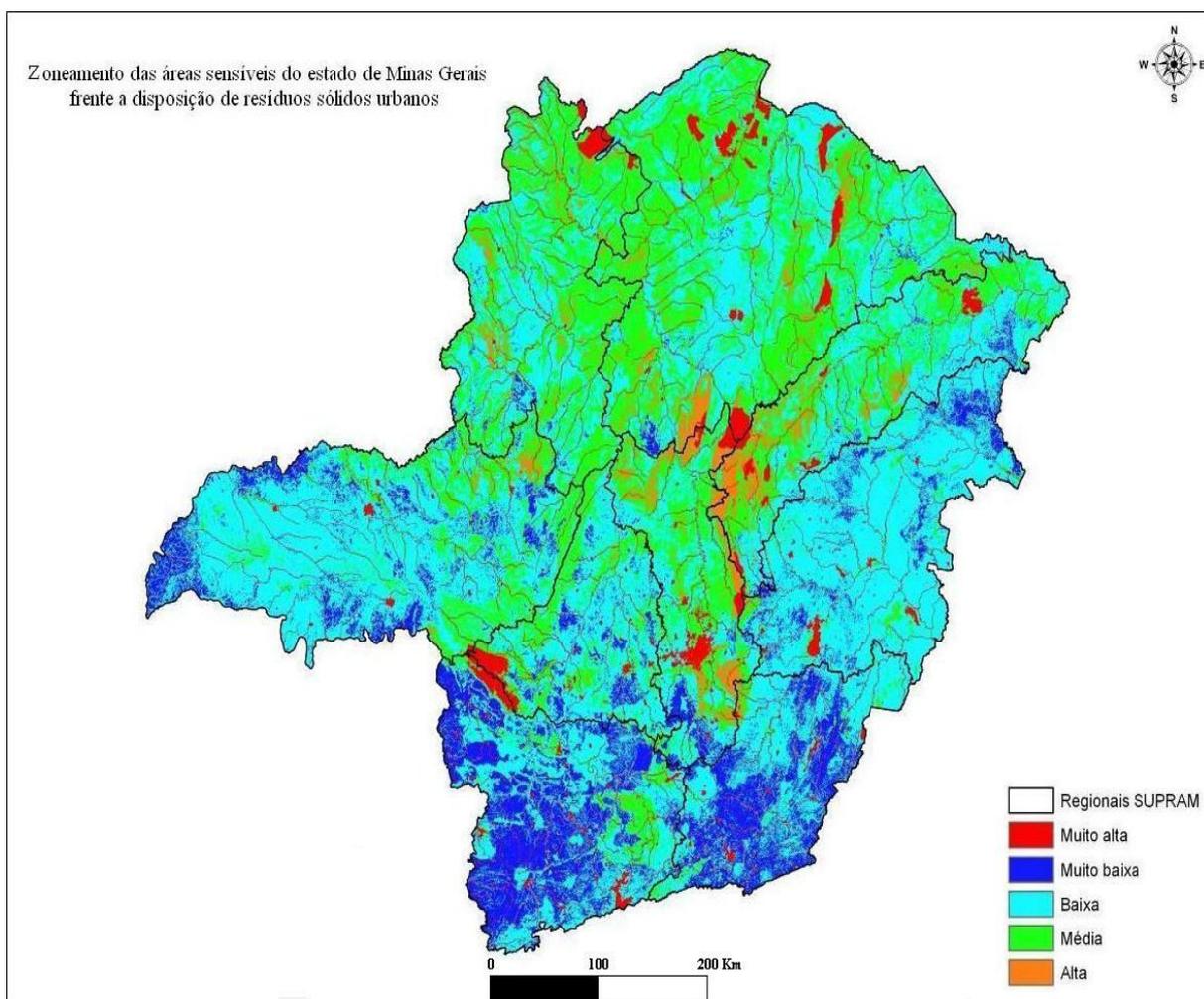
De acordo com o zoneamento das áreas sensíveis do estado de Minas frente a disposição de RSU as cidades e o aterros de Uberlândia e Araguari se localizam em áreas de sensibilidade média e alta quanto a vários fatores ambientais (Mapa 14).

O zoneamento das áreas sensíveis a disposição de resíduo, feito pela SUPRAM e FEAM em parceria com a Fundação Israel Pinheiro, foi determinado de acordo com a sobreposição de mapas que levam em consideração uma série de fatores ambientais (Diagrama 3).

A determinação de uma área para a construção de um aterro sanitário é algo tão complexo que frequentemente se observa o atendimento parcial dos critérios de sua

implantação. Maximizar a vida útil de um aterro é algo de extrema importância ambiental e econômica.

A construção do aterro sanitário de Uberlândia, por exemplo, se dá em uma área inadequada de acordo com a condição topo-geomorfológica encontrada no local. “O aterro sanitário de Uberlândia foi implantado em solos com sistemas de rochas fraturadas que permitem a percolação do chorume e seus contaminantes até os lençóis freáticos” (LIMA et al, 2004, p.76).



Mapa 14 - Zoneamento de áreas sensíveis em Minas Gerais a disposição de resíduos

Org.: Eualdo Lima Pinheiro, 2009

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2009

O reaproveitamento dos resíduos e a otimização da vida útil de um aterro além de resultar em uma gama de soluções operacionais no manejo dos resíduos, atende as necessidades de manutenção da sustentabilidade ambiental as gerações futuras.

Um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos articula várias áreas de conhecimento humano e resulta em soluções sustentáveis tanto do ponto de vista ambiental, como social e econômico. Soluções que envolvem desde a preservação de recursos hídricos, benefícios a saúde coletiva, a aspectos como a geração de renda e empregos.

No Brasil quase tudo está por se fazer na área da gestão dos RSU. A estruturação de grandes aterros é algo recente. A implementação da proposta *Lixo Zero* no país pode minimizar a necessidade de construção de grandes estruturas em aterramento.

Nos países europeus o reaproveitamento dos resíduos tem sido estimulado e a construção de grandes aterros tem sido desestimulada. O Brasil poderia saltar da fase de país importador de tecnologias ultrapassadas em destinação final, para a posição de país gestor de políticas ambientais de sucessos com a adoção nacional da proposta *Lixo Zero*.

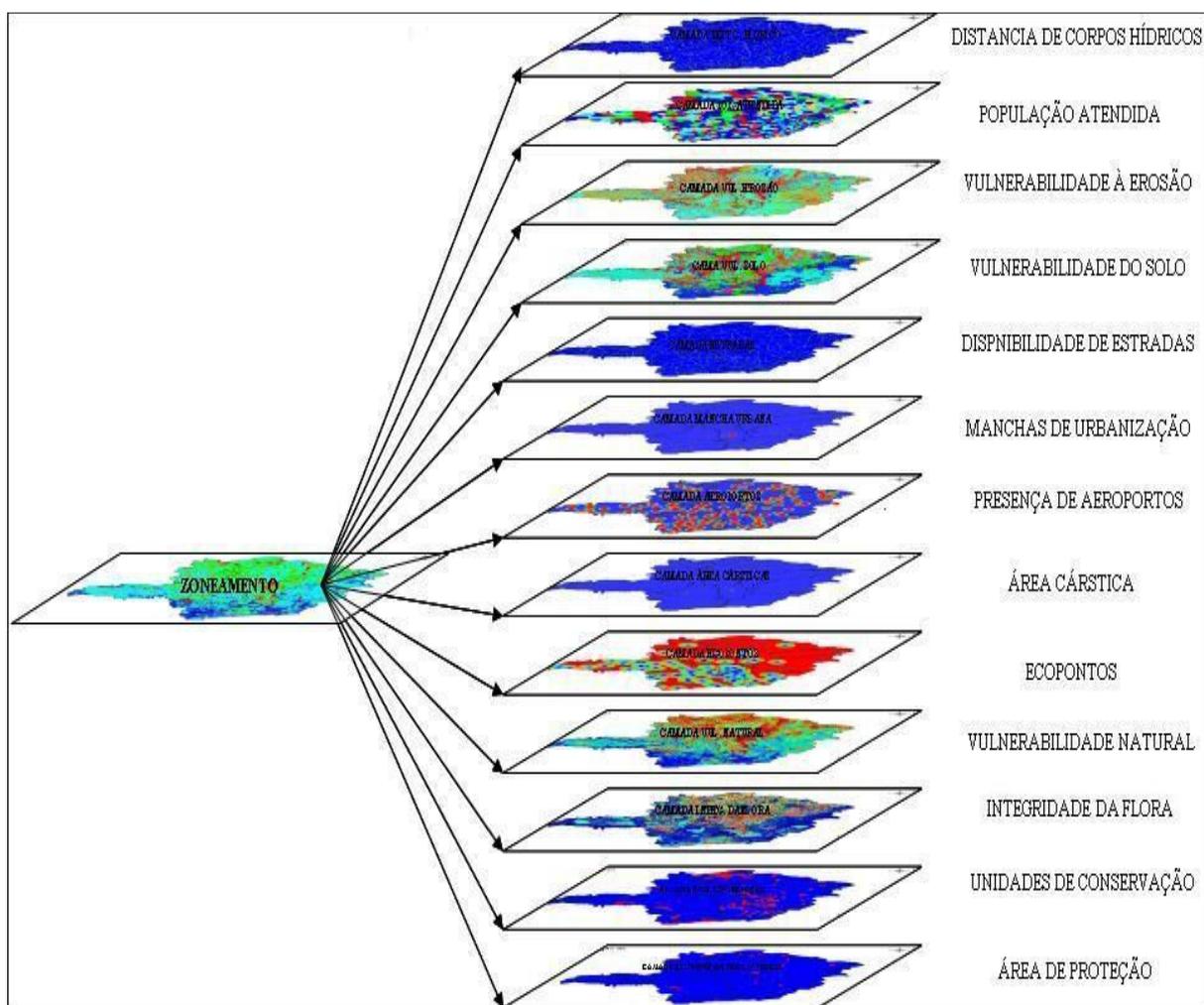


Diagrama 3 - Zoneamento de áreas sensíveis em Minas Gerais frente a disposição de resíduos.

Org.: Eualdo Lima Pinheiro, 2009

Adaptação: Paula C. D. Queiroz, 2009

Práticas cotidianas de redução do descarte de materiais recicláveis e materiais orgânicos precisam ser divulgadas a comunidade de um modo geral.

A atividade da compostagem na Penitenciária é uma experiência que precisa ser divulgada e expandida. O apoio do SENAR foi imprescindível para que a atividade se estabelecesse na Penitenciária. A abertura e a divulgação de cursos de compostagem a população de modo geral pode estimular as atividades de produção de compostos no município.

Diariamente os resíduos orgânicos provenientes de restaurantes, de atacadistas e do varejo de hortifrutigranjeiros são dispostos no aterro. Estes resíduos orgânicos poderiam ser beneficiados em processos de compostagem e ter uma destinação diferenciada da atual que os desperdiça totalmente.

4. 2. 6. Reflexões sobre o PGIRSU de Araguari

Em 11 de dezembro de 2006 a convite da Caixa Econômica Federal uma comitiva da Namíbia veio conhecer o Modelo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Araguari. O Brasil possui um programa de Cooperação Técnica e Apoio ao Desenvolvimento Urbano da Namíbia.

A comitiva conheceu a coleta seletiva do RSU, o apoio logístico das associações de catadores de materiais recicláveis, o aterro controlado e o aterro sanitário, que estava em sua fase de implantação.

A caixa citou o PGIRSU de Araguari como uma referência na gestão dos resíduos sólidos urbanos. O PGIRSU além de resolver o problema do lixão deu uma especial atenção às responsabilidades sociais organizando os catadores em associações.

A estruturação do PGIRSU e das associações de catadores, em 2001, propiciou indiretamente a melhoria da qualidade de vida dos catadores das associações. As experiências do PGIRSU trouxeram benefícios sociais como a reinserção dos catadores na sociedade e no mercado de trabalho.

De acordo com os dados recolhidos nos cadastros de empregos do SINE de Araguari em 2008, a cada 6 meses entre 6.000 a 7.000 desempregados se cadastram na busca de uma

colocação no mercado de trabalho. Entre os cadastrados aproximadamente 2.000 não possuem qualificações que os habilitem a serem indicados a um emprego. Este grande contingente de mão de obra desqualificada poderia ser treinada e inserida no mercado de trabalho dentro das atividades de reaproveitamento dos resíduos.

Diariamente uma grande quantidade de recicláveis que poderia ser reaproveitada é enviada ao aterro. Paralelamente um grande contingente de mão de obra que está ociosa poderia ser utilizada na atividade de coleta e reciclagem. Planos emergenciais envolvendo reciclagem e inclusão social poderiam ser divulgados em todo o país.

Os grandes responsáveis pelo sucesso ou o fracasso dos planos de coleta seletiva e reciclagem são os geradores de resíduos. Se os resíduos forem dispostos separadamente e os recicláveis forem recolhidos limpos, a coleta seletiva e triagem se desenvolvem em boas condições. Sem a colaboração da população com a separação dos resíduos, os planos e as ações visando a expansão das atividades de reciclagem estão fadados ao fracasso.

Os programas de financiamento de projetos de tratamento dos RSU têm destinado fomento à coleta de resíduos, mas pouco ou nenhum fomento tem sido dado às atividades de reciclagem e compostagem.

Paralelamente a aprovação da Política Nacional de Resíduos e a institucionalização da logística reversa é preciso ser fortalecido o fomento às micro e pequenas empresas de reciclagem e às indústrias de compostagem.

O estabelecimento da logística reversa e da política de fomento pode gerar o fortalecimento do mercado de recicláveis e de compostos.

Em Minas Gerais a Lei Estadual 18.031, de 12 de janeiro de 2009, define no art.9 que a Política Estadual de Resíduos Sólidos tem como objetivos a valorização dos resíduos e a instituição da logística reversa; a formação de organizações, associações ou cooperativas de catadores dedicados à coleta, à separação, ao beneficiamento e à comercialização do resíduo.

A Lei estabelece no art.7, inciso X, como diretriz da Política Estadual de Resíduos a constituição de sistemas de provisionamento de recursos financeiros que garantam a continuidade de atendimento dos serviços de limpeza pública e a adequada destinação final.

A Lei determina no art. 10, inciso VI, a previsão orçamentária de recursos financeiros destinados às práticas de prevenção da poluição gerada pelos resíduos sólidos.

Em consonância com a Lei Estadual a utilização de recursos financeiros advindos de taxas de limpeza urbana, presentes no IPTU, multas por crimes ambientais, *ICM Ecológico* e

venda de créditos de carbono, provenientes da queima de metano nos aterros sanitários, podem e devem ser destinados ao subsídio no comércio de materiais recicláveis.

A exemplo do alumínio que raramente vai parar nas lixeiras devido a sua valorização, os demais materiais poderão ter uma destinação certa na reciclagem e na compostagem.

A valorização dos materiais pode despertar o maior interesse da população pela separação dos resíduos e conseqüente resultar na destinação destes aos pontos de venda, com esta estratégia a tendência geral dos resíduos será a de que menos material vá parar nas lixeiras a espera de coletores.

O sistema de cobranças das empresas coletoras de resíduos é outro ponto a ser discutido. As empresas de limpeza urbana ganham por tonelada de resíduo coletado. Muitas empresas priorizam a coleta dos bairros onde a população possui um alto poder aquisitivo e um maior potencial gerador de resíduos. Os bairros distantes de periferia, onde reside a população carente e com baixo potencial gerador de resíduos, são esquecidos.

O pagamento das empresas de limpeza urbana quanto a coleta dever ser baseado no peso, no número de ruas atendidas, nas distâncias percorridas e na eficiência dos serviços. Deste modo até as ruas mais distantes da periferia serão compreendidas pela coleta de resíduos.

A utilização de compostos na agricultura é outro aspecto que pode fortalecer a valorização comercial dos resíduos orgânicos.

O agricultor para obter o financiamento agrícola precisa assegurar que usa veneno em sua lavoura. Não só o Brasil, mas a grande maioria dos países de terceiro mundo é um verdadeiro laboratório de campo dos países desenvolvidos, que injetam em seu ambiente substâncias, em sua maioria, proibidas nos próprios países de origem. “A justificativa das entidades de crédito para a exigência do uso de agrotóxicos é a de que a produtividade da safra estará garantida mediante o uso destes produtos, sendo que os agricultores terão a produção e as vendas asseguradas, podendo pagar pelo crédito obtido” (GRIPPE, 2006, p. 82).

Se o crédito agrícola passar a ser concedido mediante o uso de compostos e o uso de novas tecnologias sustentáveis, simultaneamente agricultura e gestão dos resíduos serão beneficiadas.

A nova estratégia pode assegurar a comercialização e a valorização dos compostos, a menor destinação dos resíduos aos aterros e o restabelecimento do ciclo metabólico entre os materiais da cidade e do campo.

4.3. A educação ambiental em Araguari

A educação ambiental [...] promove o comprometimento da sociedade e o aperfeiçoamento e sustentabilidade das ações e constitui espaço importante para a articulação da política de Saneamento Básico com as políticas públicas de educação, saúde, desenvolvimento urbano, meio ambiente e recursos hídricos. No setor, as iniciativas de educação ambiental devem ser continuadas e transformadoras, devem ainda desenvolver processos de sensibilização, comunicação, mobilização, informação e formação, contribuindo para o controle social, a universalização do Saneamento Básico e a construção de sociedades sustentáveis. (PLANSAB, 2008b, p. 13).

4.3.1. A educação ambiental em Araguari e o reaproveitamento do resíduo inorgânico

A coleta seletiva começou a ser desenvolvida em Araguari contando com o apoio das escolas públicas da cidade. Em 2001 o Centro de Atendimento Integral à Criança (CAIC) cedeu provisoriamente um local em suas dependências para que os ex-catadores do lixão, que iniciavam a coleta porta a porta no bairro Independência, pudessem triar e armazenar os seus materiais recicláveis durante o período em que se construía o galpão da associação (ASCAMARA).

“A coleta seletiva começou a ser desenvolvida na Escola Estadual Prof^a Katy Belém, no Bairro Paraíso” (RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL, 1999, p.43). A Escola Estadual Isolina França Soares Torres (no Centro), a Escola Estadual Antônio Nunes de Carvalho Filho (no bairro Goiás) e a Escola privada Beija-Flor (no Centro) aderiram nos meses seguintes a coleta seletiva.

Uma indústria local disponibilizou tambores de 200 litros para servirem como coletores dos materiais recicláveis. Todo material reciclável recolhido nas escolas foi comercializado e os lucros revertidos em melhorias escolares (FÓRUM MUNICIPAL LIXO & CIDADANIA, 2004, p. 7).

No município nos anos de 2002 e 2003 a coleta seletiva e a compostagem começaram a ser discutidas a partir da proposta de implantação de uma gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Neste período além da coleta seletiva a compostagem começou a ser implantada nas escolas de Araguari.

Das escolas municipais de ensino fundamental 70% aderiram a coleta seletiva, um percentual inferior de escolas estaduais aderiram a coleta (Gráfico 9 e 10). Duas escolas particulares de Araguari também doam recicláveis a coleta seletiva.

A Secretaria de Meio Ambiente pretende expandir a coleta seletiva para todas as escolas da rede pública de ensino. As 27 escolas entrevistadas manifestaram o interesse em aderir a coleta seletiva. A crescente adesão do número de escolas a coleta seletiva é um aspecto positivo, mas este fato não se deve ao sucesso da educação ambiental no município.

Das 10 escolas municipais (contando C. E. M. Orizes S. Monteiro e C. E. M. Neusa R. Teixeira) 7 contribuía regularmente com a coleta seletiva e 3 contribuía esporadicamente com a coleta.

Das 17 escolas estaduais, 8 contribuía regularmente com a coleta seletiva, 8 contribuía esporadicamente e uma escola nunca contribuiu com a coleta seletiva.

As escolas que não promoviam a separação dos resíduos ou que separavam os recicláveis esporadicamente alegavam que não aderiam a coleta seletiva devido a falta de tambores para a separação e a ausência de regularidade quanto ao recolhimento do material por parte das associações.

Duas escolas que possuíam tambores não os usavam na separação dos resíduos. Uma escola usava o tambor para segurar a água da chuva que penetrava por uma abertura no telhado e outra escola usava o tambor para estocar água pela manhã porque faltava água no bairro à tarde. Fatos que demonstram a precariedade das instalações de ensino no Brasil.

Na maioria das escolas que contribuía com a coleta quem recolhia o reciclável era o caminhão da coleta seletiva da SMMAA. Grande parte das escolas entregava os materiais para qualquer catador ou funcionário (Gráfico 11 e 12). Não se observava uma política escolar voltada para o fortalecimento do trabalho das associações de catadores.

Das 7 escolas municipais que contribuía regularmente com a coleta seletiva, em 4 delas quem recolhia o material reciclável era a o caminhão da prefeitura e em 3 escolas quem recolhia os recicláveis eram os catadores das associações.

Das escolas municipais que contribuía esporadicamente com a coleta seletiva, duas disponibilizavam os recicláveis a quaisquer catadores e uma disponibilizava os recicláveis somente a funcionários escolares.

Das 8 escolas estaduais que contribuía regularmente com a coleta seletiva, em 7 delas quem recolhia o material reciclável era a o caminhão da prefeitura e somente uma ajudava regularmente os catadores das associações.

Das escolas estaduais que contribuíam esporadicamente com a coleta seletiva, 7 disponibilizavam os recicláveis a quaisquer catadores e uma disponibilizava os recicláveis somente a funcionários escolares.

As Secretarias de Educação e de Meio Ambiente tem maior influência sobre as escolas municipais do que sobre as estaduais. Se a educação ambiental fosse o fator determinante na adesão das escolas à coleta seletiva, escolas municipais e estaduais teriam percentuais semelhantes de adesão a coleta e de apoio às associações de catadores.

Nas escolas em que o caminhão da prefeitura recolhia os recicláveis a separação dos resíduos era rigorosamente feita, a separação era vista como uma *obrigação*. De acordo com uma funcionária da Escola Estadual Madre Maria Blandina quando os alunos não separavam bem os recicláveis, os funcionários da limpeza escolar vistoriavam os tambores e separavam novamente os resíduos, *pois a coleta de recicláveis seria feita pelo pessoal da prefeitura*.

Nas escolas em que os catadores recolhiam os recicláveis a separação dos resíduos era feita de forma mais *rigorosa* ou *descuidada* dependendo dos vínculos de afetividade (ligação de solidariedade) entre os catadores e os funcionários das escolas. A diretora do Centro de Ensino Municipal Hermanegildo Marques Veloso afirmou que *o material era separado todos os dias porque Sr. Zico e a esposa passavam para pegar os recicláveis*.

Os frequentes cortes de verbas escolares transformaram a reutilização de materiais em algo corriqueiro. A diretora da Escola Estadual Raul Soares afirmou que *revistas e jornais velhos eram utilizados para fazer enfeites na escola, os enfeites eram guardados para serem usados em várias atividades ao longo do ano evitando assim o desperdício de materiais*.

Nas escolas onde os funcionários da limpeza não eram alertados sobre a separação dos resíduos o rejeito recolhido nos banheiros escolares era misturado com os materiais recicláveis recolhidos em secretarias e salas de aula, o que demonstra que a coleta seletiva precisa envolver todos os membros da escola.

Cotidianamente nas instituições de ensino que aderiram à separação dos resíduos, os recicláveis disponibilizados pelas escolas à coleta seletiva estavam livres de contaminação por resíduo orgânico e rejeito.

As escolas que faziam uma separação mais *rigorosa* dos recicláveis eram referenciadas pelas Secretarias de Meio Ambiente e Secretaria de Educação como escolas bem organizadas. A adesão à coleta seletiva também se dá pela busca de um melhor *status* da escola diante da comunidade.

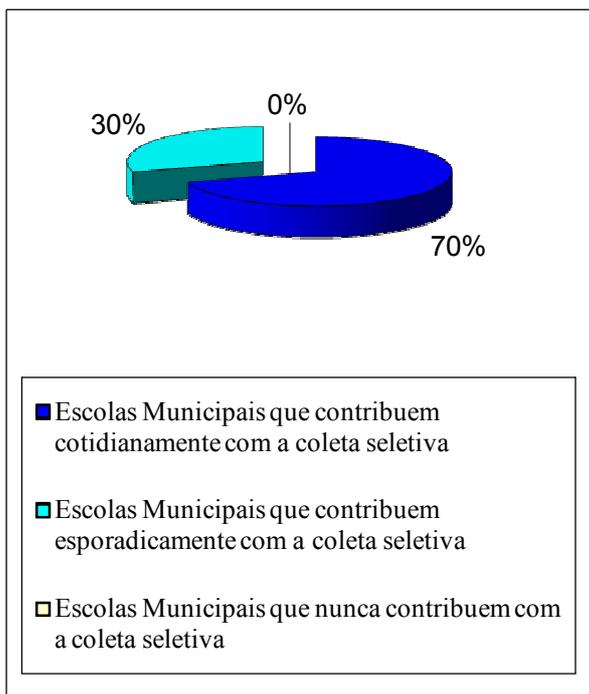


Gráfico 9 - Coleta seletiva nas escolas básicas municipais de Araguari (MG)

Fonte: Pesquisa de campo-Out/Nov 2006

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

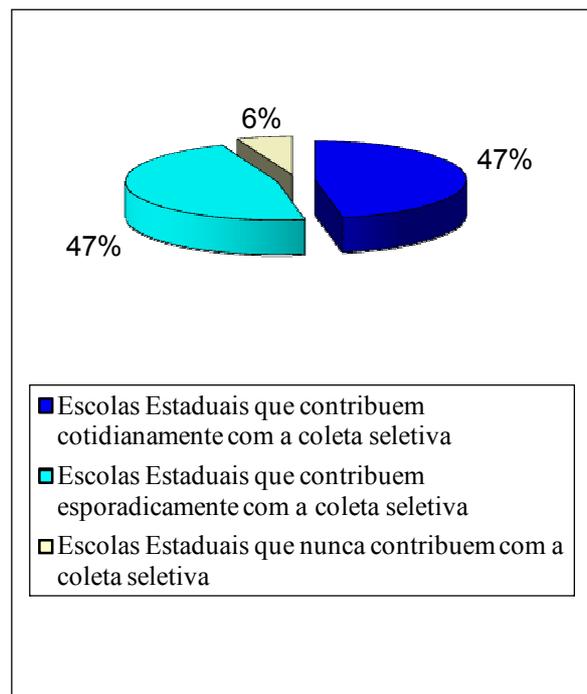


Gráfico 10 - Coleta seletiva nas escolas básicas estaduais de Araguari (MG)

Fonte: Pesquisa de campo-Out/Nov 2007

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

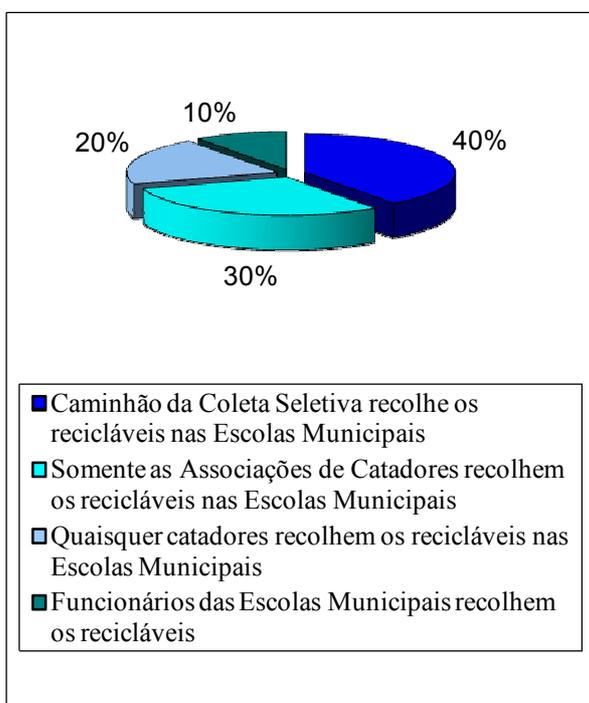


Gráfico 11 - Modo de coleta seletiva nas escolas básicas municipais de Araguari (MG)

Fonte: Pesquisa de campo-Out/Nov 2006

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

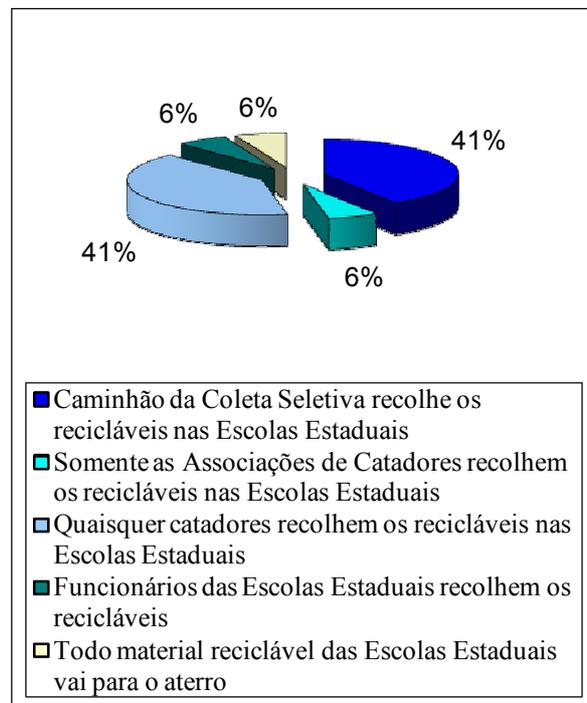


Gráfico 12 - Modo de coleta seletiva nas escolas básicas estaduais de Araguari (MG)

Fonte: Pesquisa de campo-Out/Nov 2007

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

4.3.2. A educação ambiental em Araguari e o reaproveitamento do resíduo orgânico

De modo geral as escolas públicas são carentes e produzem poucos resíduos. Escolas com mais de 100 alunos por turno possuíam bambonas de 100L preenchidas a menos de $\frac{1}{4}$ de sua capacidade. Cada aluno produz uma média aproximada de 50g de resíduos. Este dado se refere às escolas dos bairros centrais (mais elitizadas), nas escolas de periferia a produção de resíduos é menor, com exceção dos dias de festas e dias em que os alunos recebem iogurte em embalagens plásticas individualizadas.

Entre os anos de 2003 e 2004, começou a ser desenvolvido por Max Domingues e Manfred Fehr um projeto que envolveu a Escola Estadual Antônio Nunes de Carvalho e o Centro Educacional Municipal Mário da Silva Pereira no processo de coleta seletiva diferenciada e compostagem do material orgânico (ver DOMINGUES, 2005).

O projeto de compostagem continuou a ser desenvolvido no Centro Educacional Municipal Mário da Silva Pereira, sob a orientação de Helaine Santos e Manfred Fehr e foi levada para o Centro Educacional Municipal Papa João XXIII nos anos de 2005 e 2006 (ver SANTOS, 2007). As perspectivas na época eram as de ampliar as atividades de compostagem nas escolas e na cidade como um todo.

Nos levantamentos feitos no segundo semestre de 2007, não se constatou a continuidade do trabalho de compostagem em nenhuma das escolas em que havia sido introduzida anteriormente a prática de produção de compostos. Em nenhuma das escolas públicas de nível fundamental do distrito de Araguari foi observada a prática de compostagem dos resíduos.

Em 2007 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) intensificou a fiscalização das condições de produção da merenda escolar. De acordo com a Resolução nº.15 de 2003 do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), entre os critérios de repasse de recursos financeiros ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), caberia às escolas adotarem medidas que garantissem as adequadas condições higiênicas e a qualidade sanitária dos produtos da alimentação escolar durante o transporte, estocagem e preparo/manuseio até o seu consumo pela clientela beneficiada pelo programa.

Como medida de higiene e limpeza a ANVISA passou a exigir que os restos orgânicos fossem colocados diariamente fora das instalações escolares, para evitar a proliferação de insetos e outros animais. Como a ANVISA não possui regras quanto ao desenvolvimento das atividades de compostagem nas instalações de ensino, a atividade foi suspensa nas escolas.

Os dados reunidos em entrevistas demonstram que nas escolas públicas de Araguari, mesmo nas que não aderiram oficialmente à coleta seletiva, eram desenvolvidas atividades voltadas à redução do descarte de resíduos (Gráfico 13). Em 100% das Escolas Municipais e 94% das Escolas Estaduais as cozinheiras e os cantineiros[as] tentavam minimizar o descarte dos resíduos orgânicos (Gráfico 14).

Em 90% das Escolas Municipais e 70,6% das Escolas Estaduais os profissionais evitavam que houvesse sobra de merenda pela adequação das quantidades utilizadas nas receitas mediante a contagem do número de alunos presente no dia ou por meio de mudanças no cardápio de acordo com a aceitação do item pelas crianças (Gráfico14).

Em 100% das Escolas Municipais e 76,5% das Escolas Estaduais os profissionais aproveitavam o *raro* excedente de merenda utilizando o no período noturno. Usualmente este período era destinado ao ensino dos adultos e não havia uma política de provisão alimentar para estes alunos (Gráfico14).

A quantidade de resíduo orgânico produzido nas escolas era pequena, as perdas de alimentos nos processos de armazenamento e preparação da merenda eram rigidamente controladas. Aproveitava-se aproximadamente 90% dos alimentos destinados a merenda.

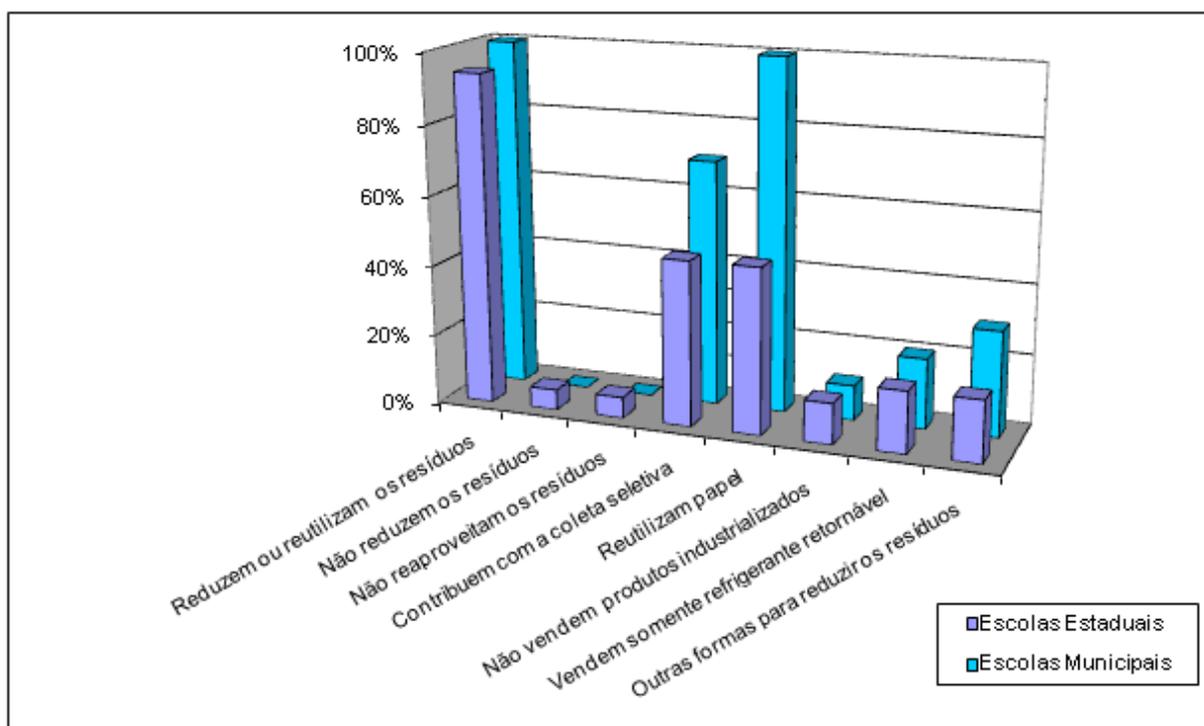


Gráfico 13 - Reaproveitamento dos resíduos nas escolas básicas de Araguari (MG)

Fonte: Pesquisa de campo-Out/Nov 2006

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

Quantidades pequenas de sobras (menos de 1 kg) também eram utilizadas na alimentação de animais de estimação dos funcionários. Em 20% das Escolas Municipais e 24% das Escolas Estaduais os profissionais promoviam o aproveitamento de cascas de frutas e verduras em suas receitas. As cozinheiras aprenderam estas práticas no curso Cozinha Brasil promovido pelo SESI, em 2006.

O resíduo orgânico era colocado separadamente dos demais resíduos em lixeiras nas cozinhas e cantinas escolares, o material era retirado da escola diariamente assim que era feita a limpeza da cozinha após ser servida a merenda.

A educação ambiental não foi o *grande elemento mobilizador* da separação dos resíduos, da reciclagem, da reutilização e da redução de desperdícios de materiais nas escolas.

Na mesma escola onde se podia ver uma linda árvore de natal feita com o reaproveitamento de garrafas Pet, se via bebedouros com torneiras abertas jorrando água pelo pátio. A educação ambiental ali aparentemente não surtiu efeitos práticos.

A separação dos resíduos nas escolas parece ser motivada em algumas por *sentimentos de obrigação pública* e em outras por *solidariedade com o catador*.

O trabalho de compostagem nas escolas foi suspenso em 2007 em reflexo das medidas adotadas pela ANVISA.

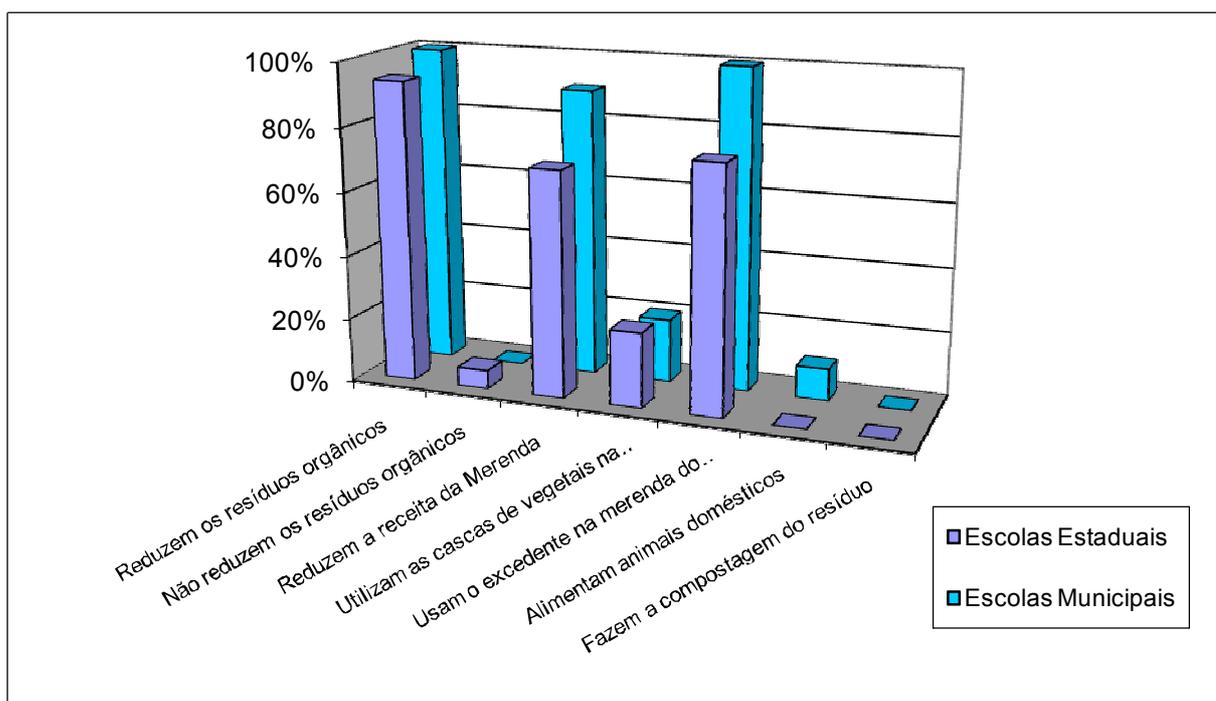


Gráfico 14 - Reaproveitamento dos resíduos orgânicos nas escolas básicas de Araguari (MG)

Fonte: Pesquisa de campo-Out/Nov 2007

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2008

Como a maioria das escolas fundamentais brasileiras não possui laboratórios científicos ou espaços destinados ao desenvolvimento de atividades experimentais como a compostagem, a atividade e a produção de compostos nas instalações de ensino foi suspensa.

As escolas precisam ter espaços destinados às atividades experimentais. Os laboratórios escolares precisam ser reestruturados, as regras relativas ao seu funcionamento precisam ser estabelecidas. Nestes *novos espaços destinados às atividades experimentais* escolares devem ser estruturadas as atividades práticas de Educação ambiental.

Os Projetos Político-Pedagógicos (PPP) necessitam reinserir os laboratórios e as atividades experimentais nas escolas. A regulamentação da prática da compostagem dentro do PPP é uma alternativa para reinserção da compostagem dentro dos laboratórios escolares.

Sugere-se que a compostagem seja desenvolvida nas escolas com o apoio do SENAR ou de demais técnicos especializados na área sem este apoio o desenvolvimento da compostagem na escola é inviável.

As novas propostas educacionais brasileiras como as de inclusão de alunos com deficiências e a de criação de laboratórios de informática são um verdadeiro *suplício* para muitos professores.

Os educadores que durante toda a sua graduação em licenciatura nunca tiveram sequer um curso sobre LIBRAS (linguagem dos sinais destinado a comunicação com surdos) ou sobre informática, tiveram que *aprender e lidar* com estes conteúdos do *dia para a noite*. Este fato é absurdo. Os cursos de Licenciatura precisam preparar os educadores para a nova realidade escolar, as atividades nos laboratório escolares devem ser inseridas gradualmente.

O Plano Diretor de Araguari, no Capítulo VIII, art.43, inciso XVI determina que haja o desenvolvimento de programas de Educação Ambiental (EA) junto a escolas públicas e particulares.

A inserção do ensino de EA, do PDR e da compostagem é uma necessidade da comunidade de Araguari, portanto é razoável propor um esforço conjunto entre Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Educação, professores e pais de alunos para que se estabeleçam Projetos Político-Pedagógicos voltados às necessidades sociais e ambientais do município.

4. 3. 3. Programa Nacional de Educação Ambiental

Em dezembro de 1994 foi criado pela Presidência da República o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), com objetivo de capacitar gestores e educadores ambientais (PRONEA, 2003, p.3).

O programa foi publicado em 1996. Outra importante ação em nível educacional feita nesse ano foi à inclusão da questão ambiental na Lei 9.394/96 de Diretrizes Básicas da Educação (MARÇAL, 2005, p. 45-47).

Grandes debates foram feitos em torno das estratégias para ampliar e consolidar os espaços institucionais em favor da educação ambiental, no sentido de inserir a educação ambiental como disciplina singular dentro do currículo escolar de ensino fundamental, mas o Conselho Federal de Educação não foi favorável a criação da educação ambiental como disciplina específica. O debate sobre a disciplinarização da educação ambiental ganhou desfecho final com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que terminaram consolidando a posição do Conselho Federal de Educação de 1987 de não constituir a educação ambiental como disciplina específica, tendo adquirido em sua formulação final o caráter de tema transversal. “A própria Lei 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, reafirmou esta posição” (SAITO, 2002, p.49).

No final da década de 90 e no início do novo milênio o governo reintroduziu a educação ambiental nos currículos escolares, agora compondo uma parte diversificada e flexibilizada do currículo escolar. Essas mudanças se devem ao fortalecimento das ideias neoliberais e à disseminação do pós-modernismo que vem a criticar a razão moderna (não holística, fragmentada).

“Do ideário neoliberal associado ao pós-modernismo vem o enraizamento da ideia de redes, que constituem um novo paradigma, aplicável tanto no campo da organização e da produção do conhecimento, quanto no campo da organização da sociedade, que via Organizações Não Governamentais (ONGs) trabalham em oposição ao estado centralizador” (SAITO, 2002, p.48).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, a partir de 1997, passaram a constituir orientações gerais de trabalho, que auxiliam o professor em práticas de sala de aula e também no planejamento escolar.

De acordo com os PCNs assuntos que estão sendo debatidos pela sociedade como Educação ambiental, Ecologia, Direitos do Cidadão, Educação Sexual, Ética na política e na vida pública, racismo entre outros deveriam ser inseridos e tratados pelas várias disciplinas, como temas transversais (BRASIL, 1998, p.4).

A mudança quanto ao ensino de educação ambiental parece ainda não ter sido assimilada. Marçal (2005, p.59-60) relata que não observou a tendência de um esforço conjunto, para leitura e estudos dos PCNs no sentido de sua aplicação efetiva em sala de aula,

sendo que em Patos de Minas (MG) apenas 30% dos professores leram todos os PCNs e uma porcentagem bem menor leu os temas transversais.

Em Araguari (MG) observa-se que não há um esforço interdisciplinar para que a questão ambiental seja aprofundada considerando a complexidade a qual esta envolve. Nos ambientes escolares de Araguari os debates quanto à questão do *lixo* normalmente são vazios e superficiais (OLIVEIRA et al., 2005, p. 140).

A educação ambiental se apresenta, hoje, como um conjunto diversificado de programas e atividades (OLIVEIRA, 2001, p. 5). Levantamentos bibliográficos sobre o ensino de educação ambiental no nível fundamental das escolas do Triângulo e Alto Paranaíba levaram a dividir os profissionais quanto a sua prática de ensino em duas linhas ideológicas principais, os que trabalham na Linha Tradicional e os que trabalham na Linha Integradora.

Os professores que trabalham na Linha Tradicional não visualizam soluções contra o modelo econômico desenvolvimentista poluidor, compreendendo erroneamente que o meio ambiente é apenas a natureza intocada (FERNANDES, 2002, p.13; MARÇAL, 2005, p.57).

Esta compreensão torna a educação ambiental distante, frustrante, reducionista e despojada de senso crítico (BORGES, 2005, p.12).

Os professores que trabalham na Linha Integradora avançam positivamente no ensino da educação ambiental, sendo que o aluno aprende qual a importância da sustentabilidade, como o homem depende do ambiente, como os ecossistemas funcionam e como são afetados (FERNANDES, 2002, p.13; BORGES, 2005, p.13; MARÇAL, 2005, p.15). Contudo sua preocupação prática se restringe em transmitir os valores da frugalidade, sem contestar a lógica de consumo e descarte vigente.

A Linha Integradora e a Linha Tradicional precisam assimilar uma visão nova e mais abrangente da educação ambiental, que contenha os princípios da economia ecológica, pegadas ecológicas e as ações voltadas para o PDR.

“A economia ecológica prediz que o modelo econômico tradicional trata unicamente da extração de recursos naturais como renda, sem compensar pela dilapidação do capital natural” (MAY, 1995, p. 4-5). Os custos que são ignorados pela iniciativa privada recaem posteriormente de forma negativa sobre a receita do Estado que passa a ter que desembolsar grandes quantias com medidas sanitárias e ambientais.

A economia ecológica entende que a poluição ameaça a saúde da população, compreende que para viver sustentavelmente os recursos naturais devem ser utilizados de acordo com capacidade com que possam ser renovados. “A rapidez quanto ao descarte dos

resíduos não deve ser maior que a capacidade de absorção destes pelo meio” (WACKERNAGEL e REES, 1996, p.7).

Um plano de implementação das metas, sugeridas pela Agenda 21, foi elaborado na conferência de Johannesburgo em 2002. “O plano reafirmou a necessidade de que se estabeleçam sistemas de gestão de resíduos que assegurem a reutilização, a reciclagem e a redução da geração de resíduos, priorizando a criação de instalações para eliminação ecologicamente racional dos resíduos e as tecnologias que aproveitem a energia dos resíduos” (JOHANNESBURG PLAN, 2002, p.21). Os municípios necessitam assimilar em escala local as grandes diretrizes da cúpula de Johannesburgo referentes à gestão sustentável dos resíduos sólidos, observando que a assimilação destas diretrizes é viabilizada pela educação ambiental.

A necessidade de se desenvolver uma proposta de educação ambiental voltada para os princípios da economia ecológica e ações comprometidas com desenvolvimento sustentável incentiva que a prática da educação ambiental nas instituições públicas deva auxiliar e acompanhar a implementação do ensino do PDR. Este ensino deve unir a teoria e a prática ambiental, almejando a redução da disposição de resíduos nos aterros de modo a minimizar as pegadas ecológicas.

A partir de 1990 foram criados os primeiros Projetos Político-Pedagógicos (PPP), a Lei de Diretrizes Básicas da Educação (LDB) de 1996 trouxe algumas especificações sobre o assunto e aos poucos o PPP foi se estruturando nas escolas.

O PPP é um novo instrumento de gestão democrática da escola, que pode auxiliar na formação da consciência coletiva e nas mudanças de hábitos, tanto de alunos, quanto de seus familiares, como da comunidade em geral, através da imersão da escola na vida da comunidade.

O MEC observou que os projetos pedagógicos elaborados apenas por especialistas não conseguiam representar os anseios da comunidade escolar.

A elaboração de um projeto pedagógico deveria ser um processo que incluiria as discussões sobre a comunidade local, a corresponsabilidade de todos os membros da comunidade escolar, as prioridades, os objetivos de cada escola e os problemas a serem superados por meio da criação de práticas pedagógicas. Iniciou-se então a elaboração do PPP como um processo que deveria ser coordenado e acompanhado pelos conselhos escolares.

O Conselho Escolar é um órgão colegiado composto por representantes da comunidade escolar e local, que tem como atribuição deliberar sobre questões político-pedagógicas, administrativas, financeiras, no âmbito da escola.

O PPP é um instrumento de trabalho que indica o rumo, a direção da concretização de uma identidade escolar. No PPP a montagem de planos de educação é feita com base em um projeto de vida que deve envolver a toda comunidade, tornando a escola um local de educação e inclusão para todos.

“O PPP é formulado em conjunto por profissionais da escola, bem como pela clientela que esta atende de acordo com as necessidades específicas do local. O PPP é construído com a participação de pais, alunos e profissionais da instituição” (AGUIAR, 2005, p3-9).

O PPP permite que a escola inclua em seu ensino assuntos que são anseios da comunidade escolar. A relevância que as questões referentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos têm para todas as populações justifica o desenvolvimento do ensino do processamento diferenciado de resíduos nas escolas.

A inserção do ensino do PDR no Projeto Político-Pedagógico das escolas públicas possibilita a dispersão da experiência da reciclagem e da compostagem para todas as áreas da cidade. As escolas públicas por se distribuírem e atenderem aos diferentes bairros da cidade podem vir a promover a expansão de práticas sustentáveis nos diversos setores e respectivos bairros da cidade.

Água potável é um item essencial para o estabelecimento da vida de qualquer ser vivo. A contaminação das águas pela deposição inadequada dos resíduos inibe o uso destas.

O gerenciamento de resíduos e a qualidade das águas são assuntos intimamente relacionados e necessitam ser tratados em conjunto como uma prioridade para as comunidades. Portanto este assunto precisa ser inserido no PPP.

Iniciativas como a do SENAR, de divulgação do ensino da compostagem em instituições públicas, precisam ser expandidas para as escolas. Os laboratórios escolares por *tempos esquecidos* precisam voltar à ativa e dar espaço ao ensino da compostagem.

4.3.4. Cartilha de Compras Sustentáveis para Instituições Públicas

Em dezembro de 2009 foi lançada pelo governo mineiro uma Cartilha de Compras Públicas Sustentáveis. A cartilha estabelece critérios para licitações de compras que levem em consideração os processos produtivos, as matérias-primas utilizadas e o descarte final dos produtos e não apenas os preços mais baixos.

A Cartilha de Compras reuniu ações e iniciativas com o objetivo de aperfeiçoar o processo de compras do Estado, incorporando preceitos de ordem ambiental que introduziram uma visão de sustentabilidade nas compras realizadas pelo poder público no Estado.

No Projeto de Gestão Estratégica de Suprimentos criado em 2006, o Governo de Minas dividiu os materiais a serem adquiridos em cinco grupos: material de escritório, equipamentos de informática, medicamentos, pavimentação e serviços de refeição.

Em 2009 o projeto foi ampliado e resultou na elaboração da Cartilha de Compras Públicas Sustentáveis. Na segunda fase do projeto, implantada em 2009, foram definidos novos grupos de compras sustentáveis, como: frota de veículos e combustíveis, materiais e equipamentos hospitalares, odontológicos e laboratoriais, serviços de tecnologia da informação e diárias de viagem.

No material de escritório, por exemplo, foram definidas metas para o aumento progressivo na aquisição do papel A4 reciclado. Houve também um aumento no número de aquisições de computadores com monitores de LCD, que consomem menos energia elétrica.

Na pavimentação de rodovias, 12,7% do recobrimento de estradas feito em 2009 utilizou *asfalto ecológico* (asfalto que contém borracha de pneus em sua composição). Em 2007, esse índice era de 0,1% do total pavimentado e em 2008 de 2,6%.

Para as refeições vendidas ao Estado, exige-se que o fornecedor utilize equipamentos com reduzido consumo de energia, materiais recicláveis, produtos biodegradáveis; use racionalmente a água e a energia elétrica; aproveite ao máximo os alimentos; elimine desperdícios e implante programas de coleta seletiva.

Paralelamente ao Programa de Gestão Estratégica de Suprimentos se estruturou o Programa de Gestão Energética e o Programa de Gestão de Água e Esgoto em Prédios Públicos do Estado.

O Programa de Gestão Energética objetiva promover a redução de gastos e acabar com o desperdício de energia nos órgãos e entidades do Poder Executivo Estadual. O programa por meio de um convênio com o CEFET/MG realiza pesquisas de revisão nas especificações dos equipamentos elétricos comprados pelo Estado. O convênio busca a promoção do uso de equipamentos mais eficientes energeticamente e a elaboração de cartilhas que orientem os responsáveis pela compra e os usuários quanto as especificação destes equipamentos.

O Programa de Gestão de Água e Esgoto busca criar mecanismos de controle do consumo e do gasto com água e esgoto nos órgãos públicos mineiros. O programa, em parceria com a Fundação Getúlio Vargas, inseriu no Catálogo de Materiais do Estado

disponíveis para aquisição uma lista de *equipamentos economizadores*, como: torneiras com fechamento automático e bacias sanitárias com volume de descarga reduzido.

Os novos laboratórios de informática criados nas escolas públicas, com verbas estaduais, já se enquadram na proposta de compras sustentáveis do governo mineiro. Já o MEC não possui uma política de incentivo as compras sustentáveis.

As escolas públicas possuem autonomia para gerir seus Caixas Escolares. As instituições de ensino possuem liberdade para elaborar seus projetos escolares. Os projetos são submetidos à avaliação do MEC. As verbas liberadas pelo Ministério são repassadas as escolas pelas Superintendências Regionais de Ensino.

As escolas têm independência para escolher os materiais a serem adquiridos para a concretização de seus projetos. Esta autonomia escolar é uma conquista importante.

Em março de 2010, a responsável pelo setor financeiro da Superintendência Regional de Ensino de Uberlândia afirmou que as Cartilhas de Compras Sustentáveis ainda não haviam sido distribuídas nas escolas da região e que seria interessante divulgar este material.

As Cartilhas de Compras Sustentáveis devem ser difundidas no ambiente escolar como um *guia de compras*, mas é importante que este *guia* não venha a engessar o modo de compra prejudicando a execução dos projetos.

4.3.5. Os principais projetos de educação ambiental desenvolvidos em Araguari.

O projeto de educação ambiental *Gira Sol* foi criado em 1997 atendendo a uma exigência da curadoria do meio ambiente. O projeto foi coordenado inicialmente apenas pela Secretaria de Educação. Em 2002 a recém criada Secretaria de Meio Ambiente (que anteriormente era integrada à Secretaria de Serviços Urbanos) passou a participar da coordenação do projeto.

Há mais de dez anos o *Projeto Gira Sol* “norteia as ideias, as atividades e as propostas de ações ligadas à educação ambiental na cidade” (OLIVEIRA, 2007, p. 130).

Em 2002 foi criado o *Projeto de Arborização Urbana*. Amparados pelo Manual de Arborização Urbana (criado pela Lei nº. 3.660, de 30 de novembro de 2001) os alunos da rede pública e privada distribuíram panfletos explicativos sobre a arborização urbana e realizaram o plantio de árvores nas principais ruas e avenidas de Araguari.

O projeto que ajudou a organizar o viveiro municipal continua em atividade e realiza esporadicamente ações de plantio de árvores.

Em 2004 a Secretaria de Meio Ambiente, a Secretaria de Educação e o Núcleo de educação ambiental do projeto Gira Sol lançaram o *Projeto Nascente Viva*.

O projeto, com o objetivo de recuperar a nascente do Rio Araras, promoveu o plantio de árvores, realizou palestras nas escolas sobre a importância de proteger e recuperar a área e a vegetação da nascente.

O projeto conta com o apoio do viveiro municipal para a produção de mudas de árvores a serem replantadas. O projeto cercou as margens da nascente (obedecendo a um limite de proteção de margem de 50m) retirou resíduos do local, colocou placas educativas na área e replantou 2.000 árvores nativas de ambiente alagado. O projeto continua em ação, em 2010 promoveu palestras e o plantio de árvores nativas.

A curadoria de meio ambiente também criou o *Projeto Adote Uma Árvore*. A proposta do projeto foi a de contribuir com a arborização da cidade, distribuindo mudas de árvores aos alunos das escolas públicas e os incentivando a plantá-las em suas residências.

No Bosque John Kennedy foi criada em 2004 a *Sala Verde*. A sala é um espaço dedicado às atividades educacionais voltadas aos temas ambientais. O espaço é preparado para receber a população, em especial os alunos das escolas públicas e privadas.

Os visitantes da *Sala Verde* têm acesso a informações ambientais e participam de atividades de caráter ecológico e cultural. O espaço possui um pequeno museu com animais Taxidermizados (empalhados) e plantas herborizadas.

A sala conta com televisões, vídeos, fitas VHS contendo assuntos ambientais e ecológicos, mesas e cadeiras para estudos, materiais didáticos como livros, cartilhas ambientais e panfletos educativos sobre temas ambientais que estão sendo desenvolvidos na cidade.

O Bosque que anteriormente abrigava animais em cativeiro perdeu muito de seu público quando estes animais foram transferidos para Zoológicos de cidades próximas.

Os cativeiros do Bosque foram criados sem nenhum planejamento e não ofereciam condições de adaptação às espécies recebidas. As informações e atividades desenvolvidas na *Sala Verde* ajudaram a população a entender o equívoco que a Administração fez ao abrigar espécies animais não adaptadas ao local. A população percebeu a real importância que o Bosque John Kennedy tem por ser a maior reserva de mata nativa urbana do Triângulo Mineiro. As visitas públicas ressurgiram então no local.

Os projetos de educação ambiental desenvolvidos pela curadoria de meio ambiente não resultaram em mudanças relevantes quanto à visão da população em relação ao manejo dos resíduos.

O *projeto Gira sol* aborda sete eixos temáticos: a água, a atmosfera, o cerrado, a degradação da Fauna e Flora, a degradação do solo, a energia e o lixo. Os eixos temáticos são desenvolvidos nas escolas sob um enfoque *naturalista* de modo desconexo com a realidade e as necessidades da comunidade quanto à gestão dos resíduos. Nenhum dos 68 funcionários entrevistados nas 27 escolas relacionou a atividade de separação dos resíduos escolares a alguma diretriz proposta pelo *Projeto Gira Sol*.

O projeto conta com apenas uma pessoa à frente dos trabalhos e alguns colaboradores da Secretaria de Meio Ambiente. A educadora Sílvia Helena Fernandes Sousa, que coordena o projeto Gira Sol, se desdobra com muita determinação para atender as escolas municipais e procura organizar com afinco as comemorações de datas do calendário ecológico (OLIVEIRA, 2007, p.129). A falta de adesão de um maior número de educadores para apoiar, divulgar e repensar as ações do *projeto Gira Sol* findam por prejudicá-lo. Sem a adesão dos educadores as comemorações e as *ações* ambientais se tornam destituídas de significado.

Em 1996 o compositor Marco Aurélio Querubim começou a reunir grupos de crianças de Araguari para difundir canções, de cunho socioambiental, de compositores brasileiros pouco divulgados pelos meios de comunicação. O grupo de Querubim denominado *EmCantar* iniciou em 1988 um projeto de educação ambiental na escola Casinha Feliz.

O projeto denominado *Reciclarte* promoveu ações artístico-culturais voltadas à difusão de práticas socioambientais. Entre 1988 e 2000 iniciaram-se as *oficinas* com alunos da Escola Estadual Antônio Nunes de Carvalho Filho, do Centro Educacional Municipal Vilagran Cabrita e da Escola Estadual Coronel Lindolfo Rodrigues da Cunha. O grupo que surgiu de um compromisso espontâneo entre os seus participantes ganhou novos membros e multiplicou suas ações culturais e socioambientais em Araguari e Uberlândia.

Ganhou o status de OSCIP e ao longo de mais de 10 anos de existência o *EmCantar* realizou mais de 300 apresentações musicais, lançou 2 CDs e participou da gravação de mais 8 CDs, fez 6 documentários, produziu 20 desenhos animados que foram exibidos no programa Castelo Rá-Tim-Bum da TV Cultura, além de coordenar vários projetos de educação, meio ambiente e cultura. Demais dados sobre trajetória do *EmCantar* podem ser encontradas na Dissertação de Mestrado de Rabelo (2005).

Uma das questões mais trabalhadas pelo *EmCantar* com o público é o descarte do *lixo*.

O *EmCantar* criou um *Projeto de coleta de recicláveis* e desde 2004 estabelece uma parceria com a CORU (Cooperativa de Recicladores de Uberlândia), para a qual repassa mensalmente mais de uma tonelada de materiais recicláveis recolhidos nas atividades de formação continuada empreendidas pela OSCIP.

Outra frente de trabalho na área socioambiental da OSCIP, com foco na educação formal, é o fomento à preservação e conservação do espaço e do patrimônio escolar. O *Projeto de Redução do Desperdício* atua por meio de atividades lúdicas e de sensibilização, para contribuir com a tomada de consciência acerca da redução do desperdício de material didático, lanche, água, energia, conservação de utensílios, móveis e do espaço escolar.

Nas últimas décadas vêm se intensificando as iniciativas de variados setores da sociedade para o desenvolvimento de atividades e projetos no intuito de educar as comunidades, procurando sensibilizá-las e mobilizá-las para a adoção de atitudes benéficas ao ambiente (RUY, 2004). Nas práticas de ensino de educação ambiental é imprescindível que ocorram reflexões sobre as relações do ser humano com as demais espécies, do ser humano com os seus semelhantes e do ser humano com ele mesmo (VASCONCELOS, 1997).

Neste contexto, sobressaem-se as escolas, como espaços privilegiados na inserção de atividades que propiciem essas reflexões, para isso são necessárias atividades de sala de aula e atividades de campo, com ações orientadas em projetos e em processos de participação que levem à autoconfiança, a atitudes positivas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 1992).

Os trabalhos relacionados à educação ambiental na escola devem ter, como objetivos: a sensibilização e a conscientização, a busca de uma mudança comportamental, a formação de um cidadão mais atuante, a criação de condições para que a educação ambiental seja um processo contínuo e permanente desenvolvido por meio de ações interdisciplinares que integrem escola e comunidade visando a proteção ambiental (DIAS, 1992).

Implementar a educação ambiental nas escolas tem se mostrado uma tarefa exaustiva. Existem grandes dificuldades nas atividades de sensibilização e formação, na implantação de ações e projetos e na continuidade dos já existentes (RUY, 2004).

Fatores como o tamanho da escola, o número de alunos e de professores, a predisposição destes professores em passar por processos de treinamento, a vontade da diretoria de realmente implementar um projeto ambiental que vá alterar a rotina na escola [...] entre outros fatores podem servir como obstáculos à implementação da EA (ANDRADE, 2000). Diante de tantas *pistas* para uma implementação efetiva da educação ambiental nas

escolas, evidentemente, opta-se por um processo de implementação que seja fundamentado na cooperação, na participação e na geração de autonomia dos personagens envolvidos.

Projetos impostos por pequenos grupos ou atividades isoladas não são capazes de produzir a mudança de mentalidade necessária para que a atitude de reduzir o consumo, reutilizar e reciclar resíduos sólidos se estabeleça e transcenda para além do ambiente escolar. Deve-se buscar alternativas que promovam uma contínua reflexão que culmine em uma mudança de mentalidade, pois apenas desta forma se conseguirá implantar em nossas escolas a verdadeira educação ambiental com atividades e projetos que sejam frutos do anseio de toda a comunidade escolar em construir um futuro no qual se possa viver em equilíbrio e em harmonia com o meio, com as outras espécies vivas e com os nossos semelhantes (RUY, 2004).

O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidades Globais, publicado na Rio-92, afirma que a educação ambiental deve facilitar a cooperação mútua e equitativa nos processos de decisão e deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre todas as formas de vida com as quais compartilhamos este planeta e impor limites de exploração humana a essas formas de vida.

A Declaração de Brasília, apresentada na Conferência de Thessaloniki em 1997, relatou que faltam programas comunitários de educação ambiental voltados aos temas do problema do lixo e da conservação dos mananciais.

A Carta Brasileira para Educação Ambiental, publicada na Rio-92, afirmou que segundo a Constituição Brasileira a promoção da conscientização pública em defesa do meio ambiente e a Educação Ambiental (EA), em todos os níveis de ensino, é uma incumbência do Estado. Porém, as maiores contribuições à EA têm vindo a partir dos movimentos, da própria sociedade civil, das entidades não-governamentais, dos veículos de comunicação, dos movimentos políticos e culturais. É necessário que a efetivação do processo de incorporação da EA se concretize em todos os graus e modalidades de ensino.

No momento em que se discute o desenvolvimento sustentável como estratégia de sobrevivência do planeta e, conseqüentemente, da melhoria da qualidade de vida, fica definido ser a educação um dos aspectos mais importantes para viabilizar as mudanças pretendidas. A lentidão da produção de conhecimentos, a importação de tecnologias inadequadas, a formulação de políticas de desenvolvimento cada vez mais descomprometidas com a soberania nacional, consolidam um modelo educacional que não responde às necessidades do país.

4.3.6. Procedimentos e ferramentas de ensino

Algumas etapas e procedimentos metodológicos são considerados essenciais para a execução de uma nova linha de ensino em educação ambiental que aborde temas como economia ecológica, pegadas ecológicas e o modelo de PDR.

Para melhor empreender esta nova prática de ensino em educação ambiental, sugere-se que os educadores busquem a sua constante atualização visitando páginas na internet que abordem temas como, *Lixo Zero (Zero Waste)*, Pegadas Ecológicas (*Ecological Footprint*), Processamento Diferenciado de Resíduos e Compostagem (procurar por compostagem, SENAR³⁸).

Os educadores familiarizados com os assuntos poderão então incluir o ensino do PDR em seus planos de aula e posteriormente no projeto político-pedagógico (PPP) de modo a expor aos alunos e a comunidade a problemática da gestão do resíduo sólido urbano.

O ensino do PDR poderá ser desenvolvido utilizando o resíduo gerado na escola, o aluno deverá se habituar a separar e colocar o material reciclável nos coletores de recicláveis ou enviá-los aos pontos de entrega voluntária (caso não haja coleta seletiva na rua) e a catadores (caso não haja coleta seletiva na cidade).

A experimentação científica deve ser *reinserida* nas escolas (os laboratórios das escolas precisam ser *reativados*), nas aulas práticas devem ser feitos experimentos como os da compostagem. O processo de estruturação do PPP deve promover o entrosamento entre o ensino de educação ambiental e as necessidades locais, assim os sucessos obtidos no ensino poderão beneficiar a toda comunidade.

³⁸ O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) foi criado pela Lei 8.315, de 23 de dezembro de 1991, nos termos do Artigo 62 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, que previa sua criação nos moldes do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e do Serviço de Aprendizagem Comercial (SENAC), regulamentado pelo Decreto nº 566, de 10 de junho de 1992.

O SENAR é uma instituição de direito privado, paraestatal, mantida pela classe patronal rural, vinculada à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e dirigida por um Conselho Deliberativo, de composição paritária, composto por representantes do governo, da classe patronal rural e da classe trabalhadora, com igual número de conselheiros.

O objetivo do SENAR é organizar, administrar e executar, em todo território nacional, a Formação Profissional Rural (FPR) e a Promoção Social (PS) de jovens e adultos, homens e mulheres que exerçam atividades no meio rural. O SENAR enfatiza a necessidade de atuação através de um processo de ensino onde a atividade prática se torna de vital importância à aprendizagem (SENAR, 2009).

5 – PROGRAMA DE DESTINAÇÃO FINAL COMO PROPOSTA PARA ATINGIR A SITUAÇÃO LIXO ZERO EM ARAGUARI

A avaliação da situação dos RSU em Araguari demonstra que é imprescindível o desenvolvimento de instrumentos de gestão eficazes que induzam a destinação correta de aproximadamente 7.000t de RSU ao mês (RCC e demais resíduos) incluindo aproximadamente 2.000 t/mês de resíduos municipais.

Com este objetivo, propõe-se a elaboração de um *modelo gerencial* que alicerçado no diagnóstico dos RSU de Araguari e pautado na legislação estadual e municipal possa colaborar com o gerenciamento dos resíduos no município.

5. 1. As principais leis sobre resíduos sólidos urbanos de Araguari

Em 2001 dos 853 municípios mineiros, 22 possuíam usinas de triagem e compostagem e 8 possuíam aterros sanitários licenciados. Afirmava-se que “havia mais de 800 lixões no Estado” (FÓRUM ESTADUAL LIXO & CIDADANIA, 2006, p. 3). A legislação sobre a disposição final dos resíduos evoluiu lentamente nos municípios mineiros.

A Lei Municipal nº. 1.638, de 27 de fevereiro de 1974, estabeleceu o Código de Posturas do município de Araguari. Este documento foi um dos primeiros a tratar de aspectos da gestão dos resíduos sólidos urbanos em Araguari.

O Código de Posturas é um documento *peculiar*. O Título II trata da gestão dos resíduos urbanos nos capítulos em que dispõe normas de higiene das vias públicas, higiene das habitações, higiene de alimentação e higiene dos estabelecimentos.

O documento apresenta normas *curiosas* que preveem desde regras para a varrição, queima e aterragem de resíduos até regras de limpeza de gaiolas de aves e regras para a instalação de necrotérios e capelas mortuárias.

O Código de Posturas do Município de Araguari nas disposições gerais do Título II, no art.36, não considera como *lixo* os resíduos das fábricas e oficinas, os restos de materiais de construção, os entulhos provenientes de demolições, as matérias excrementícias e restos de forragem das cocheiras e estábulos, as palhas e outros resíduos das casas comerciais, bem como terra, folhas e galhos dos jardins e quintais particulares, os quais deveriam ser

removidos (não se específica para onde) pelos respectivos proprietários, inquilinos ou ocupantes dos prédios.

O Código de Obras do Município de Araguari estabelecido pela Lei nº. 1640, de 1973, possui vagas menções quanto à disposição dos resíduos da construção civil (RCC), no Capítulo XXVI art. 314 determina que os limites das cargas de RCC sobre terrenos em quilos por centímetro quadrado sejam de 0,5kg para aterros ou velhos depósitos de entulho. O Código não determina a obrigatoriedade da disposição dos resíduos em aterros.

O Código Tributário Municipal (Lei nº. 1.862 de 1978 alterado pela Lei nº. 3.017 de 1995) estabelece no art. 139 que a taxa de limpeza pública tem como fator gerador a varrição, a capina, a lavagem de vias e logradouros públicos, a limpeza de córregos, de galerias pluviais, de bocas de lobo e bueiros.

No art. 141 determina que a taxa de coleta de *lixo* tenha como fator gerador a coleta e a remoção do *lixo* de natureza doméstica. O art. 142 dispõe que a taxa anual de coleta e remoção do *lixo* produzido em residências, estabelecimentos de comércio, de serviços, agropecuária e outras atividades, desde que de natureza doméstica, será de 0,2% da Unidade Padrão Fiscal do Município de Araguari (UPFMA) e para resíduos industriais será de 0,3% da UPFMA.

O Código de Posturas, o Código de Obras e o Código Tributário, durante anos foram os únicos documentos que orientaram a gestão dos resíduos na cidade. Em 21 de abril de 1990 foi criada a Lei Orgânica do Município de Araguari. A Lei determinou uma série de competências do município em relação aos resíduos sólidos urbanos, no art. 7, art. 221, art. 222 e art. 225.

Na Lei Orgânica do Município de Araguari em suas Disposições Gerais e Transitórias no art. 7 estabeleceu que:

- ficaria o executivo obrigado a implantar o aterro sanitário para a colocação do *lixo* recolhido na cidade, no prazo de um ano, a contar da data da promulgação da Lei Orgânica;
- seria concedida prioridade em qualquer época à industrialização do *lixo*;
- o *lixo* hospitalar seria recolhido separadamente do *lixo* domiciliar, sendo que a Prefeitura Municipal deveria dar ao *lixo* hospitalar uma destinação específica;
- depois de implantado o aterro sanitário, deveria, imediatamente, ser iniciado um estudo visando dar destinação final adequada ao *lixo* e esgoto sanitário.

As disposições da Lei Orgânica quanto à implantação do aterro sanitário ficaram esquecidas por mais de uma década.

Em 21 de maio de 1999 foi aprovada a Lei Municipal 3.366. A Lei dispõe sobre a política de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, bem como seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. A Lei organizou o sistema municipal de meio ambiente e definiu como órgão consultivo e deliberativo o Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente (CODEMA) e como órgão executor a Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente.

“A Lei também criou o Fundo Municipal de Defesa Ambiental. Os recursos remetidos a esse fundo destinam-se a projetos relacionados ao meio ambiente dando o suporte necessário para viabilizar o funcionamento do CODEMA e da Secretaria de Serviços Urbanos e Meio Ambiente” (PEREIRA, 2004, p. 71).

Na década de 90 os resíduos eram deixados em uma área a céu aberto (lixão). O crescimento desta área gerou inúmeros problemas ambientais, sanitários e sociais que instigaram o Ministério Público do Estado a mover uma ação contra o Prefeitura de Araguari determinando o fechamento do local para o depósito de resíduos sólidos urbanos.

No início de 2001, havia uma multa acumulada na ordem de R\$ 270.000,00 em virtude do não cumprimento por parte da municipalidade de um Termo de Ajuste de Condutas que visava a erradicação do lixão, a recuperação da área degradada pelo mesmo, a implantação do aterro sanitário e o fim do trabalho de catação de recicláveis no local.

Em reflexo das necessidades locais, no ano de 2001 se iniciou a implementação de um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos em Araguari. “A implementação se fez independentemente da existência de uma Lei Federal disciplinando o tema” (PEREIRA, 2004, p. 61). A gestão dos resíduos sólidos urbanos se deu de forma compartilhada, unindo o poder público, os catadores e os munícipes.

Este *modelo* de gestão se preocupou em legalizar as práticas que já demonstravam resultados positivos e as leis municipais se concretizaram como ferramentas necessárias para a viabilização da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município.

O Decreto Municipal n.º 032, de 29 de março de 2001, amparado pelo art. 71, VI, XV e art. 222 da Lei Orgânica local de 1990, e ainda pelo art. 36 parágrafo único do Código de Posturas de 1974, implementou o Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU) em Araguari.

O Decreto n.º 032/01, regulamentou no município de Araguari a Deliberação Normativa do COPAM n.º 07 de 1981. No art. 3 estabeleceu que compete aos estabelecimentos industriais, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, hospitais e demais estabelecimentos congêneres prestadores de serviços de saúde as responsabilidades de acondicionar separadamente os resíduos, para que a municipalidade possa coletá-los, transportá-los e dar-lhes a devida destinação final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.

O Decreto se caracterizou como sendo o primeiro documento legal específico para a gestão integrada dos resíduos no município de Araguari. O Decreto estabeleceu que compete aos estabelecimentos industriais e demais estabelecimentos congêneres, que apresentem elementos poluidores nocivos ao meio ambiente e a saúde, a responsabilidade financeira sobre os custos operacionais do transporte, tratamento e disposição final de seus resíduos.

O Decreto exige que os estabelecimentos apresentem à Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos e determina que a disposição, descarga, infiltração, acumulação e aterramento dos resíduos no solo ou subsolo deva ocorrer de forma tecnicamente adequada, condicionada ao licenciamento.

A percepção sobre a questão dos resíduos começou a se desenvolver. O decreto classificou os resíduos em: Grupo A - materiais ricos em infectantes patogênicos que representam grandes riscos à saúde pública e ao meio ambiente; Grupo B – resíduos que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas; Grupo C - materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos que representam riscos a saúde e meio ambiente; Grupo D - resíduos comuns que não demandam um tratamento diferenciado dos de origem domiciliar; Grupo E – restos de materiais de construção.

A Lei 3.774, de 30 de agosto de 2002, contém disposições sobre a coleta regular e sobre a coleta seletiva no município de Araguari. A Lei procurou viabilizar as práticas que estavam sendo instauradas, mas não teve o objetivo de buscar a implantação de práticas novas e mais sustentáveis no município.

No art. 2 a Lei estabeleceu que é de responsabilidade do Município, ou de empresas concessionárias, a coleta regular dos RSU domiciliares e comerciais, o seu transporte e disposição final.

No art.10 a Lei determinou que antes de destinarem os RSU a coleta regular, deverão os municípios nas áreas urbanas beneficiadas com equipamentos destinados à coleta diferenciada, ou que se beneficiem com as coletas porta a porta, separar adequadamente os materiais recicláveis (lixo seco) de forma a garantir que os mesmos estejam no itinerário de transporte que os encaminhe para a reciclagem.

A Lei definiu que é de responsabilidade do município ou de catadores organizados em associações, cooperativas ou outras organizações afins, a coleta do resíduo seco e que os recicláveis devam ser doados preferencialmente aos catadores de organizações que exerçam atividades que promovam benefícios sociais, econômicos e ambientais ao município.

A Lei proibiu o lançamento de resíduos, destinados a coleta regular, em terrenos vagos, públicos ou privados, assim como a sua deposição em recipientes ou contêineres públicos destinados ao recolhimento de recicláveis.

A Lei proibiu que resíduos fossem lançados, inclusive pelas janelas de carros, em calçadas, terrenos baldios ou vias públicas. Foi expressamente proibida a queima de RSU de quaisquer naturezas em lotes vagos, edificações, residências, estabelecimentos de comércio ou de prestação de serviços.

Na Lei a coleta seletiva do tipo diferenciada destina-se a recolher o RSU em duas partes, lixo seco (coleta seletiva) e lixo úmido (coleta regular). “O lixo seco deve conter exclusivamente materiais inorgânicos que possam ser encaminhados para a reciclagem [...]. A Lei não exclui do lixo seco o material considerado rejeito, para que este possa ser reintroduzido em um novo ciclo produtivo” (PEREIRA, 2004, p. 74).

A Lei não determina a obrigatoriedade de separação da parcela de resíduo orgânico e o seu possível encaminhamento e aproveitamento nas atividades de compostagem. Também não há nenhuma disposição na Lei sobre o armazenamento de recicláveis por catadores autônomos em suas propriedades ou residências.

A Subsecretaria de Meio Ambiente passou a compor uma Secretaria independente da Secretaria de Serviços Urbanos. No art. 8 a Lei atribuiu à Secretaria Municipal de Meio Ambiente a responsabilidade por coordenar todas as atividades de implantação, operação, monitoramento e educação ambiental relacionadas à *coleta diferenciada de resíduos* no município.

Os catadores foram por meio desta Lei integrados à categoria de cogestores da coleta seletiva, juntamente com a Secretaria da Meio Ambiente. A Lei estabelece que a participação dos catadores como cogestores da coleta diferenciada depende da elaboração de um convênio entre a prefeitura e a associação (ou cooperativa) específico para este fim.

Tanto a Secretaria de Meio Ambiente quanto os catadores devem garantir que o serviço de coleta, transporte e armazenamento do material reciclável, ocorra de modo adequado, de forma a atender aos critérios ambientais e de segurança pública.

Quanto a fiscalização de possíveis infrações da Lei, o dispositivo legal conferiu a qualquer cidadão a faculdade de comunicar ao município a ocorrência de atos lesivos à limpeza urbana observados nas vias e logradouros públicos, bem como em terrenos vagos.

A penalidade quanto a infração de disposições e exigências previstas na Lei pode ser aplicada de modo sucessivo ou cumulativo. O valor das multas será aplicado de forma proporcional a gravidade da infração cometida, os valores poderão variar de R\$400,00 (quatrocentos reais) a R\$ 70.000,00 (setenta mil reais). Os valores das multas serão destinados ao Fundo Municipal de Defesa Ambiental.

A Lei, no Capítulo VI, prevê o incentivo a criação de espaços colegiados no município, como forma de estimular a participação social na tomada de decisões correlatas aos resíduos. Essa determinação corrobora com as disposições do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/01) quanto a uma gestão urbana democrática.

Art. 43. para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos:

I - órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal;

II - debates, audiências e consultas públicas;

III- conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal;

IV – iniciativa popular de Projetos de Lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbanos; [...] (Lei Federal nº 10.257/01).

De acordo com a determinação do Estatuto da Cidade, Araguari elaborou o seu Plano Diretor em 2004. No município a normatização de aspectos da gestão dos resíduos sólidos

urbanos foi um item obrigatório na composição do Plano Diretor da cidade, implementado pela Lei Complementar nº. 034, de 28 de dezembro de 2004. A Lei no Capítulo IV, Seção IV, art. 23 determina que o Poder Executivo deva observar as seguintes diretrizes quanto aos resíduos sólidos urbanos:

- elaborar projeto de gerenciamento de resíduos sólidos, utilizando-se de pesquisas e técnicas contemporâneas, viabilizando o controle e a fiscalização dos processos de geração de resíduos, incentivando a busca de alternativas ambientalmente adequadas para sua destinação;

- assegurar o direito de toda a população urbana, inclusive distritos, assentamentos e outras comunidades rurais, à equidade na prestação dos serviços regulares de coleta de resíduos;

- selecionar, coletar e dar destinação específica aos resíduos domésticos, volumosos e de construção, separando, reciclando e transformando-os em insumos de outros processos, de acordo com as resoluções do CONAMA;

- criar centrais de recebimento de entulho de construção e volumosos, impedindo sua disposição em locais inadequados;

- cadastrar os transportadores de resíduos sólidos, orientando-os sobre a destinação da coleta;

- orientar, fiscalizar, definir metas e procedimentos no ciclo produtivo dos resíduos, buscando adequar-se às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas;

- manter permanentemente programas de educação, conscientização e informação a respeito dos resíduos, minimizando a geração, orientando a seleção e a destinação dos mesmos;

- implementar a responsabilização do usuário consumidor, prestador de serviço, produtor, importador e do comerciante, pelos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos provenientes de sua atividade.

O Plano Diretor dos Municípios mineiros de Uberlândia e Araguari apresentaram algumas diferenças ao tratarem da questão dos resíduos sólidos urbanos. O Plano Diretor de Uberlândia abordou o assunto de modo resumido em três parágrafos enquanto que o Plano Diretor de Araguari tratou detalhadamente da questão em oito parágrafos. A relevância que a questão ambiental tem para a comunidade de Araguari pode ser a resposta para tais diferenças.

“A Prefeitura de Araguari manifestou, desde 1998, o desejo de adotar um Programa de Gerenciamento de seus Resíduos Sólidos Urbanos” (CALÇADO, 1998 p.76). As primeiras ações de Araguari quanto ao planejamento gerencial dos resíduos sólidos urbanos mantiveram prioritariamente um cunho social, iniciadas em 2001 estas vieram a se consolidar em 2004 com a Lei Municipal nº 3.960/04 e a Lei Municipal nº 4.032/04.

As articulações de cunho ambiental quanto ao gerenciamento dos resíduos foram ressaltadas no Plano Diretor de 2004 em consonância com o Plano Plurianual 2004-2007.

Segundo Pereira (2004) o município de Araguari utilizou a autonomia conferida pela Constituição Federal (art. 30, I) para legislar sobre os assuntos de interesse local, no caso, sobre os resíduos sólidos urbanos (Lei nº. 3.774 de 2002). Araguari independentemente da vigência de uma Lei Federal, ou Estadual, sancionou suas leis municipais sobre os resíduos.

De acordo com a Constituição Federal a União deve estabelecer normas gerais para o país (art.30, incisos I, II, IV), já no âmbito local os municípios podem e devem instituir suas leis ambientais desde que estas sejam concorrentes com as leis da esfera estadual e federal (art.24, incisos V, VI, VII e VIII).

O município de Araguari dispõe de autonomia para sancionar uma Lei de *Lixo Zero*. A implementação da Lei é coerente com a evolução da visão ambiental brasileira.

5. 2. A logística reversa e o modelo destinação do resíduo sólido urbano

A Lei Estadual 18.031/2009 define que a destinação final corresponde ao encaminhamento dos resíduos sólidos para que sejam submetidos a um processo adequado, seja ele de reutilização, reaproveitamento, reciclagem, compostagem, geração de energia ou disposição final, de acordo com a natureza e a característica do resíduo de forma compatível com a saúde pública e a proteção do meio ambiente. Já a disposição final compreende ao depósito dos resíduos sólidos em local adequado, de acordo com critérios técnicos aprovados no processo de licenciamento ambiental pelo órgão competente.

A Lei Municipal 3.774/2002 define como destinação final o conjunto de procedimentos dirigidos a confinar os resíduos em um ambiente tanto quanto possível estanque, de modo a minimizar a possibilidade de agressão ambiental, causada tanto pelos próprios resíduos quanto pelos efluentes (líquidos e gasosos), resultantes de sua progressiva decomposição (natural ou artificialmente acelerada).

No *modelo gerencial* proposto nesta tese o termo destinação final possui o mesmo significado que o da Lei Estadual 18.031/2009. O *modelo gerencial* de manejo dos resíduos proposto para Araguari se baseia em um abrangente programa de destinação final.

O programa de destinação final de Araguari com o objetivo de reduzir a disposição de produtos de informática, eletroeletrônicos e eletrodomésticos em aterros, propõe a criação de uma rede de *pontos de entregas voluntárias* aptos a receber estes equipamentos.

Sugere-se que o programa de destinação de Araguari seja apresentado *nacionalmente* para empresas que trabalhem com a reciclagem de eletrônicos. Estas empresas devem ser convidadas a formarem parcerias com as empresas locais ou a estabelecerem filiais na cidade.

Revendedoras e assistências técnicas locais de informática, eletroeletrônicos e eletrodomésticos deverão participar do programa de destinação final de Araguari. Os *estabelecimentos* destas empresas passarão a acolher os *pontos de entregas* e a receber os equipamentos eletrônicos.

As empresas recicladoras, que vierem a se estabelecer em Araguari, devem se comprometer a recolher os materiais dos *pontos de entregas*. Nestes *pontos* técnicos devidamente cadastrados e treinados podem promover uma logística reversa de pós-consumo.

A logística reversa de pós-consumo operacionaliza o fluxo físico de produtos, ou de partes de produtos, após o fim de sua vida útil, tais produtos podem ser desmanchados e reciclados, destinados ao mercado de matérias-primas secundárias, ou desmanchados e remanufaturados, seguindo para o mercado de componentes secundários. Os bens de pós-consumo que ainda apresentam condições de uso podem ser destinados ao mercado de produtos de segunda mão (LEITE, 2005).

Os técnicos podem promover a triagem e o desmanche dos materiais, os bens de pós-consumo que ainda apresentem condições de uso serão destinados a mercados de usados, os demais equipamentos passarão por desmanche e suas partes serão destinadas ao mercado de matérias-primas e componentes secundários, sendo reciclados ou remanufaturados.

Objetivando solucionar a questão sobre a destinação final de tintas, solventes, texturas e demais materiais utilizados na construção civil que por sua natureza tóxica devem ter uma destinação diferenciada a dada ao entulho, que é inerte e não tóxico, sugere-se a organização de *pontos de doação e troca de tintas*.

Os comerciantes de tintas deverão cadastrar os compradores e informá-los verbalmente e por meio de panfletos sobre a natureza tóxica das tintas e sobre a forma de destinação adequada a ser dada às sobras de materiais nos pontos de trocas.

Os restos de tintas deverão ser devolvidos nas lojas em que foram adquiridas. Os doadores de tintas poderão trocar produtos entre si ou destiná-los a instituições que careçam dos materiais. Os demais resíduos da construção civil deverão seguir o curso de reaproveitamento proposto por Marques (2007).

De acordo com Marques (2007, p.83-89) a *central de recebimento de entulho* do bairro Fátima, do bairro Independência, do bairro Maria Eugênia, o *bota-fora do bairro Sibipiruna* e o ponto de *disposição clandestina* do bairro Novo Horizonte devem ser substituídas por 5 URPVs. As URPVs se responsabilizarão pela logística de recepção, depósito temporário do entulho em caçambas e envio do material para a *Unidade de Recebimento e Reciclagem de Grande Volumes de RCC*. Em uma área próxima ao aterro pode ser construída a Unidade de Recebimento e Reciclagem (Mapa 15), tanto as URPVs quanto a Unidade de Recebimento devem ser gerenciadas pela iniciativa privada.

Buscando minimizar a disposição, no *bota fora* da cidade, de resíduos volumosos geralmente compostos de móveis e utensílios domésticos, recomenda-se o desenvolvimento de uma rede de *pontos de entregas* aptos a receber estes objetos.

Os *pontos de entregas* devem disponibilizar os materiais para marceneiros e tapeceiros que se cadastrarem junto ao programa e se comprometerem com a promoção da logística reversa de pós-consumo do material. As próprias instalações das empresas participantes do programa podem vir a acomodar os *pontos de entregas*.

Os profissionais que trabalharem com a remanufatura destes objetos além de ganharem o material, receberão como estímulo ao desenvolvimento da atividade um selo de responsabilidade socioambiental. O selo se destinara a identificar, ao consumidor, os produtos que apresentam um menor impacto ao meio ambiente em relação a outros similares disponíveis no mercado.

Os cidadãos poderão ligar para os *pontos de entregas* e pagar uma taxa mínima para transladar o material até o ponto de entrega ou poderão disponibilizá-lo a um marceneiro que se encarregue por coletá-lo.

Procurando restringir a disposição final de peças de vestuário aconselha-se a implementação de *pontos de entregas* aptos a receber estas peças.

Centros comunitários, centros assistenciais e demais estabelecimentos que se interessarem por receber os materiais podem funcionar como *pontos de entregas*. Parte do material deve ser doado para os centros assistenciais e outra parte deve ser disponibilizada para costureiras[os] e artesãos que se inscreverem junto ao programa e se responsabilizarem

pela promoção do reaproveitamento dos tecidos na confecção de tapetes, colchas e outras peças a base de retalhos e fuxicos.

Os profissionais que trabalharem com a remanufatura destas peças além de ganharem o material e receberem o selo de responsabilidade socioambiental também se beneficiarão com o auxílio de um designer em suas criações, de modo a agregar valores ao material remanufaturado.

As peças além de serem produzidas de modo ecologicamente correto devem ter um visual harmônico, que vença os preconceitos que associam reciclagem e remanufatura a *pobreza e feiúra*.

Sugerir que membros da Prefeitura entrem em contato com empresas que trabalhem com *ecowear* (artigos de vestuário feitos com recicláveis) é outra estratégia do programa.



Mapa 15 - Localização das URPVs e Unidade de Recebimento e Reciclagem de Grandes Volumes de Entulho em Araguari.

Autor: Rogério B. Marques (2007)

Adaptação: Paula C. D. Queiroz (2009)

Apresentar para empresas que trabalhem na área de *ecowear* o programa de destinação dos resíduos de Araguari e convidar estas empresas a estabelecerem filiais na cidade ou a formarem parcerias com empresas locais pode alavancar o sucesso do programa de destinação dos resíduos.

Os próprios funcionários das empresas de *ecowear* podem nas parcerias atuar como consultores e designer das empresas locais de remanufatura e reciclagem.

Uma página eletrônica da Prefeitura pode divulgar o programa de destinação final de Araguari e as experiências com as empresas e microempresas colaboradoras com a proposta, de forma a promover e facilitar as doações, as trocas e a comercialização dos produtos remanufaturados.

O suporte da Prefeitura ao programa será basicamente organizacional e consultivo, com custos financeiros mínimos.

Consultores empresariais podem ser colocados à disposição do programa, esclarecendo a população sobre as formas de obtenção de créditos bancários disponíveis para a criação e a expansão de microempresas brasileiras, de modo a fortalecer o crescimento das empresas engajadas ao programa de destinação dos resíduos.

Consultores empresariais devem auxiliar o comércio a desenvolver uma logística reversa de pós-venda na cidade. A logística reversa de pós-venda compreende a operacionalização de fluxos físicos de bens sem uso ou com pouco uso, os quais retornam, por motivos variados, aos elos da cadeia de distribuição direta (LEITE, 2005). Um exemplo de logística reversa de pós-venda é o *recall* de peças.

Os lojistas devem ser instruídos a desenvolver acordos comerciais que garantam a devolução de excessos de estoques e as necessidades de substituição de componentes e produtos. Motivados pela observação da garantia e qualidade dos produtos e assegurados por acordos contratuais, a logística reversa pode ser acionada de modo a evitar as perdas de materiais.

A consultoria empresarial deve auxiliar também o desenvolvimento de projetos arquitetônicos sustentáveis. A planta de funcionamento das empresas deve envolver instalações inteligentes que minimizem a utilização de recursos como água e energia diminuindo seus custos de manutenção.

A falência de uma empresa deve ser vista não apenas como um problema pessoal ou social, mas também como um problema ambiental ao considerar o volume de materiais perdidos com a substituição de empreendimentos mal sucedidos em um local.

As consultorias podem ser estendidas a vários setores empresariais da cidade, mas o público-alvo do programa deve ser o das empresas atacadistas de recicláveis, os estabelecimentos de reciclagem e os empreendimentos que trabalhem com o desmanche, a remanufatura e a venda de usados.

O programa de coleta seletiva será uma parte integrante do programa de destinação dos resíduos de Araguari.

Os empresários de Araguari, por meio de instrumentos legais, devem ser estimulados a separar os resíduos e dar uma destinação aos recicláveis, seja enviando-os para associações e cooperativas de catadores ou para atacadistas.

Os funcionários da Prefeitura devem entrar em contato com as empresas atacadistas de recicláveis e procurar cadastrar a clientela de catadores autônomos da cidade, mapear suas respectivas áreas de atividade e distribuí-los do melhor modo ao longo do perímetro urbano, para que estes venham a trabalhar de forma harmônica com os catadores das associações.

O trajeto de ruas da coleta feita pelos catadores deve ser setorizado. De modo semelhante ao da cidade Londrina, em pontos equidistantes devem funcionar as bases de concentração de cargas de recicláveis, as *bandeiras*.

Nos locais e horários de concentração de cargas membros das empresas atacadistas de recicláveis devem efetuar as negociações com os catadores e promover o traslado dos materiais a seus respectivos destinos de reciclagem.

O programa de destinação dos resíduos de Araguari deve ser apresentado para atacadistas de recicláveis locais e grandes atacadistas de recicláveis da região. Um galpão que venha a funcionar como uma Central de Pesagem e Vendas dos Recicláveis (CEPEVE) deve ser construído para receber os recicláveis recolhidos diariamente nas *bandeiras*.

As ações nas *bandeiras* devem ser acompanhadas por funcionários da Prefeitura. Possíveis problemas em suas atividades podem assim ser contornados. As empresas atacadistas e os catadores que não desempenharem as atividades de destinação a contento podem ser substituídos no processo.

Os funcionários da prefeitura devem registrar em *planilhas* os dados sobre a natureza e o volume dos recicláveis coletados, sobre seus respectivos catadores e atacadistas compradores. Se as atividades em uma *bandeira* não forem satisfatórias, o domínio destas informações favorece que a estratégia de operações do local seja revista.

Nas negociações diárias das *bandeiras* os recicláveis em boas condições de comercialização (livres de contaminantes) que não tiverem sido imediatamente *absorvidos*

pelos atacadistas devem ser recolhidos pelos caminhões da CEPEVE e enviados ao galpão da *central* para que sejam comercializados em futuras negociações.

Na CEPEVE os catadores eleitos como representantes das *bandeiras* (possíveis diretores de associações e cooperativas ou líderes entre os catadores autônomos) deverão acompanhar as negociações dos recicláveis e controlar o repasse dos valores comercializados aos respectivos coletores por meio de conta bancária, quinzenalmente. Os dados recolhidos nas *planilhas* devem auxiliar no ordenamento do pagamento dos catadores.

Aproximadamente 10 *bandeiras* devem ser estabelecidas na cidade, distribuídas de forma equidistante de modo a concentrar a carga de recicláveis recolhida em uma média de três bairros, com exceção do centro (veja o Mapa 16). A distribuição de *bandeiras* pode funcionar da seguinte forma:

- na *bandeira* 1 catadores autônomos fazem a coleta nos bairros: São Sebastião; Sewa e Vieno;

- na *bandeira* 2 catadores da ASCAMARA fazem a coleta nos bairros: Miranda; Santiago e Palmeiras do Império;

- na *bandeira* 3 catadores da ASCAMARVA fazem a coleta nos bairros: Parque dos verdes; Ouro Verde e Paraíso;

- na *bandeira* 4 catadores da ASCAMARA fazem a coleta nos bairros: Goiás; Independência e Santa Terezinha;

- na *bandeira* 5 catadores da ASCAMARVA fazem a coleta nos bairros: Rosário; Sibipiruna e Bosque;

- na *bandeira* 6 catadores autônomos fazem a coleta no bairro central;

- na *bandeira* 7 catadores autônomos fazem a coleta nos bairros: Fátima; Brasília e Industriário;

- na *bandeira* 8 catadores autônomos fazem a coleta nos bairros: Maria Eugênia; Santa Helena e Gutierrez;

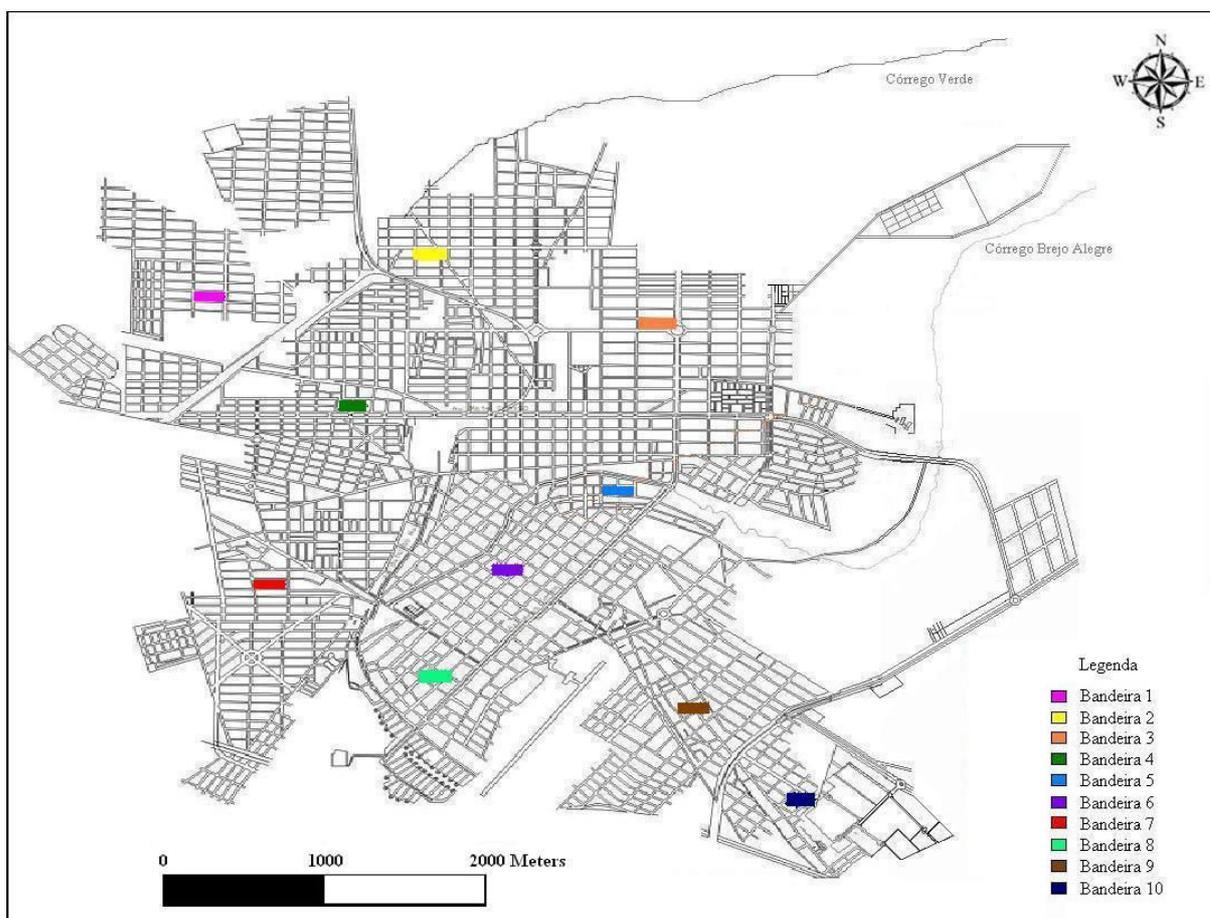
- na *bandeira* 9 catadores autônomos fazem a coleta nos bairros: Jardim Regina; Amorim e Milênio;

- na *bandeira* 10 catadores autônomos fazem a coleta nos bairros: Novo Horizonte; Setor Industrial e Setor Profissionalizante.

As *bandeiras* devem envolver o trabalho de aproximadamente 21 catadores. Deste modo os 180 catadores autônomos e os 28 catadores das associações seriam envolvidos na coleta que se distribuiria por todos os bairros da cidade.

Todo material das *bandeiras* deve ser transladado para os galpões de triagem das associações e cooperativas ou seguir para o galpão da *CEPEVE*, caso o material seja coletado por um catador que não faça parte de uma associação ou cooperativa que possua galpão próprio.

Os recicláveis não podem ser estocados nos quintais ou demais dependências das residências dos catadores. A prática de estocagem de recicláveis nas residências precisa ser legalmente reprimida.



Mapa 16 - Localização das *bandeiras* ou bases de concentração de cargas em Araguari (MG)
Org.: Paula C. D. Queiroz (2009)

Membros do programa de destinação dos resíduos de Araguari precisam entrar em contato com os agentes do controle de zoonoses que percorrem a cidade fiscalizando infrações como a estocagem irregular de recicláveis nos quintais das residências. As informações obtidas junto ao controle de zoonoses devem ser utilizadas para nortear orientações a serem dadas aos catadores quanto ao controle sobre a estocagem desordenada de recicláveis nas residências.

Dados sobre o número de catadores em atividade na cidade, o volume diário de recicláveis coletados e comercializados, o volume de recicláveis estocado nas residências e o tempo médio de estocagem destes materiais precisam ser investigados para que seja feito o cálculo da capacidade ideal que o galpão da *central de vendas* deva oferecer ao ser construído.

A captação de recursos para a construção de uma *central de vendas* de recicláveis deve ser vista como um investimento na área sanitária. A estocagem irregular de recicláveis é um problema para saúde pública, por contribuir com o agravamento dos surtos de Dengue na cidade.

Os catadores autônomos devem ser estimulados a trabalhar de modo associativo ou cooperativo, eles devem ser informados sobre as vantagens pessoais em aderir a este modo de trabalho e sobre as vantagens organizacionais que este modo de trabalho oferece ao desenvolvimento da coleta seletiva.

Se os catadores responsáveis pela coleta em um setor e pela atividade em uma *bandeira* não aparecem para o trabalho é mais fácil procurar o diretor da associação ou cooperativa para resolver o problema do que bater de porta em porta procurando cada catador para solucionar esta questão.

A vinculação do catador a uma associação ou cooperativa favorece a transparência e segurança do catador quanto ao repasse dos valores comercializados na *central de vendas*. Os catadores de associações ou cooperativas também podem se beneficiar com o recebimento de recicláveis doados pelas empresas locais.

Folhetos informativos devem esclarecer à população sobre o funcionamento do programa de destinação dos resíduos de Araguari e sobre o ciclo de vida dos resíduos.

Os lojistas e cidadãos devem ser estimulados por meios educacionais e por instrumentos legais a utilizarem somente sacolas retornáveis ou oxibiodegradáveis para embalar seus produtos. A população deve ser informada e estimulada por meio de campanhas educativas a utilizar não só produtos recicláveis, mas principalmente produtos biodegradáveis, oxibiodegradáveis e retornáveis.

Os catadores autônomos, associados ou cooperados depois de devidamente cadastrados devem ser apresentados por funcionários da Prefeitura aos moradores das residências.

A população deve confiar e se sensibilizar com o trabalho do catador. Conhecer o nome do catador e sua rotina de trabalho é um ponto importante para solidarizar o cidadão quanto à coleta seletiva.

A relação entre o catador e o cidadão tem que passar por um processo de humanização. O catador não pode ser visto pela população como um cachorro de rua que revira o *lixo*. Os catadores precisam ser vistos como pessoas que têm nome, têm família e desempenham uma função na sociedade.

A população precisa entender que é desumano com o catador que ela não separe os seus resíduos. Além de ambientalmente nocivo. A separação dos resíduos deve ser obrigatória por lei. A prática de não separar o resíduo deve ser vista como prejudicial, deve ser taxada como ilegal e penalidades fiscais devem ser previstas ao descumprimento desta norma.

Os catadores devem ser reapresentados por funcionários da Prefeitura aos moradores dos bairros que apresentarem baixa adesão popular à coleta seletiva.

O programa de coleta seletiva de Araguari deve passar por etapas de evolução:

- o 1º passo deve ser o cadastro dos catadores autônomos, a setorização da coleta seletiva, o estabelecimento das *bandeiras* e o estabelecimento em um local provisório da *central de vendas*;

- o 2º passo deve ser a construção de uma sede para a CEPEVE, os atacadistas integrantes da CEPEVE serão responsáveis pelo traslado e pela comercialização dos recicláveis na CEPEVE;

- o 3º passo deve ser a instalação gradual de contêineres, em pontos equidistantes da cidade com a finalidade de receber os diferentes tipos de resíduos (recicláveis, orgânicos, saúde e rejeito), nestes contêineres pode ser feita à divulgação de propagandas em troca de recursos para custear a instalação e manutenção dos coletores;

- o 4º passo deve ser o estímulo ao estabelecimento de filiais em Araguari de empresas que utilizem recicláveis como plástico e tetra pak na produção de materiais (*ecowood* ou *ecoblock*) para a construção civil.

Inicialmente o programa de destinação de Araguari irá reorganizar as estratégias de coleta seletiva que já existem na cidade. Os atacadistas, os catadores das associações e os catadores autônomos que já atuam na cidade serão orientados de modo a trabalhar de forma mais eficiente.

A coleta ponto a ponto feita pelo caminhão da SMMAA deve ser reavaliada. Dos 130 pontos, os que apresentarem uma baixa quantidade de recicláveis coletados devem ser suprimidos e substituídos no trajeto da coleta ponto a ponto por paradas nas *bandeiras*.

Inicialmente a SMMAA fará o traslado dos recicláveis das *bandeiras* à *central de vendas* de recicláveis provisória. Quando for finalizada a construção do galpão e o trabalho da CEPEVE estiver estruturado, o traslado dos recicláveis deveser de responsabilidade das empresas atacadistas.

Posteriormente com o progressivo aumento na oferta dos recicláveis e o crescimento na absorção destes produtos pelas empresas recicladoras que vierem a se estabelecer na cidade, a separação dos resíduos imposta à população se tornara gradativamente mais rígida.

No princípio da reorganização da coleta seletiva os cidadãos não serão multados caso não separem corretamente os resíduos. A imposição de uma separação rígida dos resíduos sem que a cidade possua uma real estrutura para reaproveitá-los pode desmoralizar o programa de coleta da cidade.

O resíduo reciclável após a separação e coleta seletiva não deve ir parar no aterro por não ter um mercado para absorvê-lo. A falta de aproveitamento do resíduo desestimula a separação destes por parte da população.

Os catadores que atualmente promovem a coleta e sobrevivem da venda dos recicláveis encontram um mercado (embora restrito) para comercializá-los. Se o catador passa e recolhe o reciclável de uma casa é porque ele tem para quem vendê-lo.

Se o resíduo for colocado separadamente em um contêiner pelo cidadão e não houver uma coleta adequada e este for recolhido por caminhões compactadores e levado para o aterro, a imposição de multas ao cidadão pela falta de separação do resíduo será incoerente.

De acordo com esta lógica de raciocínio acredita-se que a coleta seletiva e a separação dos resíduos devam ser gradativamente implementadas. Os passos de evolução do programa e suas metas devem ser implantados e alcançados em intervalos de tempo que variem de 2 a 5 anos. A cidade terá um período de 15 a 20 anos para atingir o objetivo de *Lixo Zero*.

Para estimular as empresas produtoras de *ecowood* ou *ecoblock* (tijolos plásticos ou madeira sintética) a virem se estabelecer em Araguari, a Prefeitura pode apresentar o programa de destinação às empresas demonstrando que há disponibilidade de recicláveis para a implantação de linhas de produção na cidade. Outro estímulo seria o de se comprometer a adquirir uma parcela destes produtos em projetos de construção de conjuntos habitacionais populares na cidade.

Para produzir uma casa popular de 70m², a base de *ecoblock*, são necessárias 5 toneladas de plástico. De acordo com os dados do CEMPRE, de março de 2010, o custo da tonelada varia de R\$1.100 a R\$1.250. Em 2003 as casas de 70m² feitas com *ecoblock* tinham um custo unitário de R\$5.000. No cálculo de 2010 o custo mínimo da casa ficou em aproximadamente R\$6.000,00. O custo do metro quadrado construído com *ecoblock* se aproxima a R\$86,00.

De acordo com o custo unitário básico do SINDUSCON/MG, de fevereiro de 2010, o metro quadrado construído de alvenaria sai entre R\$554,16 a R\$1.258,59. Uma casa de 70 m² em padrão de construção popular teria um custo mínimo de R\$38.791,20. O custo de construção por metro quadrado com *ecoblock* é bem mais baixo que o apresentado na construção das convencionais casas de alvenaria

De acordo com o projeto de Valdir Gimenes e Sergio Prado (2007), as paredes das casas populares são feitas de *ecoblocks* fabricados a base de plástico moído e o telhado com telhas feitas de tetra pak.

O *ecoblock* possui um sistema de encaixe que dispensa a utilização de cimento entre as peças o que contribui com os baixos custos de construção. Outra vantagem é que as paredes são duplas com um colchão de ar no meio, o material não retém umidade nem calor, o que evita o aquecimento excessivo.

A estimativa de durabilidade do *ecoblock* (madeira sintética) é de 400 anos, enquanto que a da madeira comum é de 25 anos.

As casas de alvenaria são feitas com cimento, areia e ferro. Estes materiais retêm muito calor e para evitar o aquecimento usa-se ar condicionado e ventiladores o que envolve gasto de energia.

Os baixos custos de construção das casas feitas com *ecoblock* permitem que um maior número de unidades possa ser entregue a população. Desta forma pode se minimizar a falta de moradias e paralelamente beneficiar o meio ambiente.

O programa de compostagem dos resíduos orgânicos será uma parte integrante do programa de destinação dos resíduos de Araguari.

O programa de destinação dos resíduos deve ser apresentado para empresas que atuem na produção de adubo orgânico. Estas empresas devem ser convidadas a estabelecerem filiais na cidade e a desenvolverem projetos de compostagem em parceria com empresas de Araguari.

A prática das empresas locais de liberar resíduo orgânico no córrego Brejo Alegre deve ser coibida. Frigoríficos, laticínios, curtumes e outros grandes geradores de resíduos orgânicos devem desenvolver a compostagem de seus materiais, em leiras ou biodigestores.

Estas empresas locais podem se associar aos fabricantes de adubos orgânicos para desenvolver a atividade de compostagem ou podem fazer parcerias com empresas locais de agronegócios para desenvolver os processos de compostagem. Os compostos produzidos podem ser utilizados nas propriedades rurais das empresas de agronegócios parceiras.

A orientação quanto ao desenvolvimento da compostagem pode ser obtida junto ao *Senar, Embrapa, Bioexton, Cargil, Universidades* e outras instituições que desenvolvam pesquisas em compostagem. Cabe a Prefeitura reunir e indicar técnicos das diferentes instituições disponíveis para auxiliar as empresas locais a desenvolverem a compostagem.

Todas as empresas geradoras de resíduos orgânicos devem dar a estes materiais uma destinação ecologicamente correta e compatível com a saúde pública.

As atividades de compostagem dos resíduos orgânicos domiciliares devem ser expandidas gradualmente de acordo com o estabelecimento de empresas fabricantes de adubo orgânico na cidade, paralelamente o cultivo de produtos no município, em especial o de frutas e o de café orgânico podem ser estimulados.

Há demanda por frutas orgânicas. Empresas locais que se destacam na fabricação de sucos têm interesse em expandir sua produção de artigos orgânicos.

O município de Araguari possui uma tradição agrícola voltada ao cultivo do café. Os cafeicultores tradicionais devido às oscilações da bolsa de valores enfrentaram uma das piores crises de preço da história. O cultivo do café orgânico tornou-se uma alternativa atraente por apresentar preços mais estáveis se comparados aos dos grãos convencionais, que oscilam muito mais nas bolsas.

De acordo com o que foi divulgado na Feira de Cafeicultura Irrigada de Araguari (FENICAFÉ 2010), o mercado de café orgânico vem apresentando um crescimento um pouco superior ao dos demais tipos de cafés especiais. Minas Gerais é o maior comprador de grãos de café orgânico do país, tendo em vista a exportação via *mercado justo*.

A Associação dos Cafeicultores de Araguari (ACA) inaugurou oficialmente durante a FENICAFÉ 2010, o Campo Experimental Izidoro Bronzi. Em terras arrendadas pela ACA o Campo Experimental foi implantado com o objetivo de fomentar pesquisas nas diversas áreas da cafeicultura, com ênfase nos trabalhos de irrigação, tratamentos nutricionais, tratamentos fitossanitários e culturais, além do melhoramento genético e da qualidade do café.

O cultivo orgânico utiliza os compostos orgânicos no enriquecimento do solo. A busca de fontes alternativas de matérias orgânicas eficientes no processo de compostagem gera uma constante necessidade de estudos sobre o assunto.

A Prefeitura, em parceria com a ACA e as empresas produtoras de adubo orgânico, pode apoiar o desenvolvimento de estudos sobre a compostagem no Campo Experimental.

Os diversos tipos de resíduos orgânicos oriundos de podas da vegetação feitas nas ruas da cidade podem ser enviados ao Campo Experimental. Diferentes materiais orgânicos provenientes de verdureiros, frutarias e outros também podem ser utilizados nos experimentos da ACA.

Apoio técnico e cursos podem ser viabilizados pela Prefeitura para orientar os agricultores quanto à utilização dos adubos orgânicos, o que pode favorecer um futuro engajamento destes no modo de cultivo orgânico.

O agricultor para ser considerado um produtor orgânico necessita incorporar uma série de princípios³⁹ em sua produção.

As propriedades agrícolas e empresas para serem reconhecidas como legitimamente orgânicas, devem ter como meta os aspectos sociais e os princípios da dignidade humana. Todos os funcionários e suas famílias devem ter acesso à água potável, alimento, educação, transporte e serviços sanitários.

O salário deve ser de pelo menos o mínimo estipulado pelo governo e as garantias sociais e a seguridade social devem ser plenas, de acordo com a legislação vigente no país. Os pequenos produtores devem ter a garantia, de participar das negociações e vendas de seus produtos.

Técnicos disponibilizados pela Prefeitura podem esclarecer e auxiliar os agricultores a avaliarem as suas reais condições de se engajarem a produção orgânica, auxiliando-os na tomada da decisão sobre aderir ou não ao modo de cultivo orgânico.

Com o gradual aumento da demanda por resíduos orgânicos destinados a produção de adubos, a parcela orgânica dos resíduos urbanos domiciliares poderá ser *captada* para ser utilizada em processos de compostagem.

A obrigatoriedade da separação e da coleta do resíduo orgânico domiciliar deve ser implementada gradualmente nos bairros de Araguari. Um número crescente de bairros e residências deve vir a integrar a coleta seletiva de orgânicos, de acordo com o crescimento na demanda pelo material por empresas produtoras de adubos orgânicos.

³⁹ Informações sobre a produção orgânica podem ser encontradas em <www.revistacafeicultura.com.br>

As empresas alimentícias, grandes geradoras de resíduo de óleo de cozinha, devem dar a correta destinação ao óleo usado transformando o em detergente (sabão) ou biodiesel. As empresas alimentícias podem se associar a outras empresas para promover o reaproveitamento do material. Os pequenos geradores (residências) poderão levar o resíduo de óleo de cozinha aos postos de entrega do resíduo. O descarte do óleo na rede de esgoto (ralos de pias etc.) deve ser proibido.

O programa de Araguari deve dar destinação adequada aos resíduos oriundos do serviço de saúde.

Os resíduos gerados em hospitais, postos de saúde, pronto socorros, clínicas, consultórios, farmácias e estabelecimentos congêneres prestadores de serviços de saúde devem ser separados em resíduos comuns e resíduos sépticos.

Todo o resíduo de saúde é aterrado em valas sépticas no aterro de Araguari. Os resíduos devem ser separados de acordo com a sua natureza. Os resíduos sépticos devem ser encaminhados a empresas que fazem a desinfecção destes materiais. Já a parcela do resíduo de saúde, que compreende aos resíduos comuns deve ser reaproveitada por meio de processos de reciclagem e compostagem.

A última etapa a ser implementada pelo programa de Araguari deve ser a separação e a destinação dos resíduos domiciliares *sépticos* (com características sépticas) e do rejeito.

Os resíduos domiciliares *sépticos*, ou seja os materiais gerados em tratamentos médicos e em atividades de higiene pessoal, devem ser segregados e coletados separadamente pela limpeza urbana. O resíduo séptico deve ser enviado para empresas que trabalhem especificamente com a desinfecção deste material.

A taxa referente a limpeza urbana inserida no IPTU cobrado da população deve cobrir os custos do envio do material para os processos de desinfecção.

Sugere-se que o rateio dos custos com a desinfecção dos materiais deva ser feito da seguinte forma: os custos devem ser divididos e as taxas mais altas devem ser recolhidas em residências maiores, com melhores padrões de construção, localizadas em bairros nobres da cidade. Esta divisão de custos é justa tendo em vista que a parcela da população das classes A e B produzem mais resíduos que as das demais classes.

O *modelo de gerenciamento* dos resíduos proposto para Araguari é capaz de desviar dos aterros de 80 a 90% dos resíduos sólidos urbanos. Com o avançar das tecnologias e a supressão do uso de materiais não reaproveitáveis, uma destinação adequada deve ser dada a todos os resíduos sólidos urbanos de modo a atingir a meta *Lixo Zero*.

5.3. Modelo gerencial visando *Lixo Zero*, a ser transformado em Lei

A Lei 3.774/02, que estruturou o PGIRSU de Araguari, atribui muita responsabilidade ao Poder Público Municipal e demanda um grande emprego de capitais com a manutenção do sistema de manejo dos resíduos.

O *modelo gerencial* delineado nesta tese propõe um revez no ônus das responsabilidades pela gestão dos RSU no município. O novo *modelo* proposto procura delegar à iniciativa privada uma maior obrigação pela gestão dos resíduos redirecionando as responsabilidades da Administração Pública Municipal.

Os geradores de resíduos são responsabilizados pela destinação dos materiais que produzem. Ao Poder Público cabe a função de gerir o *modelo*, regimentar a legislação e fiscalizar a sua implementação e funcionamento.

Todos os resíduos sólidos urbanos são tratados como materiais recicláveis ou reaproveitáveis que após serem beneficiados devem retornar à cadeia produtiva na forma de insumo para a fabricação de diversos novos produtos. Com a reinserção dos resíduos na cadeia produtiva haverá uma tendência de redução da atividade de aterramento e a minimização dos custos com a manutenção do aterro.

A prática de reaproveitamento do resíduo é vista como uma operação comercial, à iniciativa privada deve gerenciar o processo e a Administração Pública deve supervisionar e fiscalizar as ações. Os Diagramas 4 e 5 ilustram como deve funcionar o *modelo* de destinação dos resíduos de Araguari.

Conforme o *modelo gerencial*, a destinação dos RSU se dá em *pontos de entregas*, *bases de concentrações de cargas recicláveis*, atacadistas de recicláveis, empresas de reciclagem, empresas de compostagem, empresas de desinfecção e aterro sanitário, de acordo com a natureza do resíduo segregado.

Por possuir diversas características o transporte dos RSU até o local de seu destino final ocorre de várias formas.

Os resíduos de informática, eletroeletrônicos, eletrodomésticos, mobília, vestuário e tintas devem ser levados aos *pontos de entregas*, os demais recicláveis devem ser destinados às *bases de concentrações de cargas*, a *central atacadista de vendas* de recicláveis e às *empresas recicladoras*.

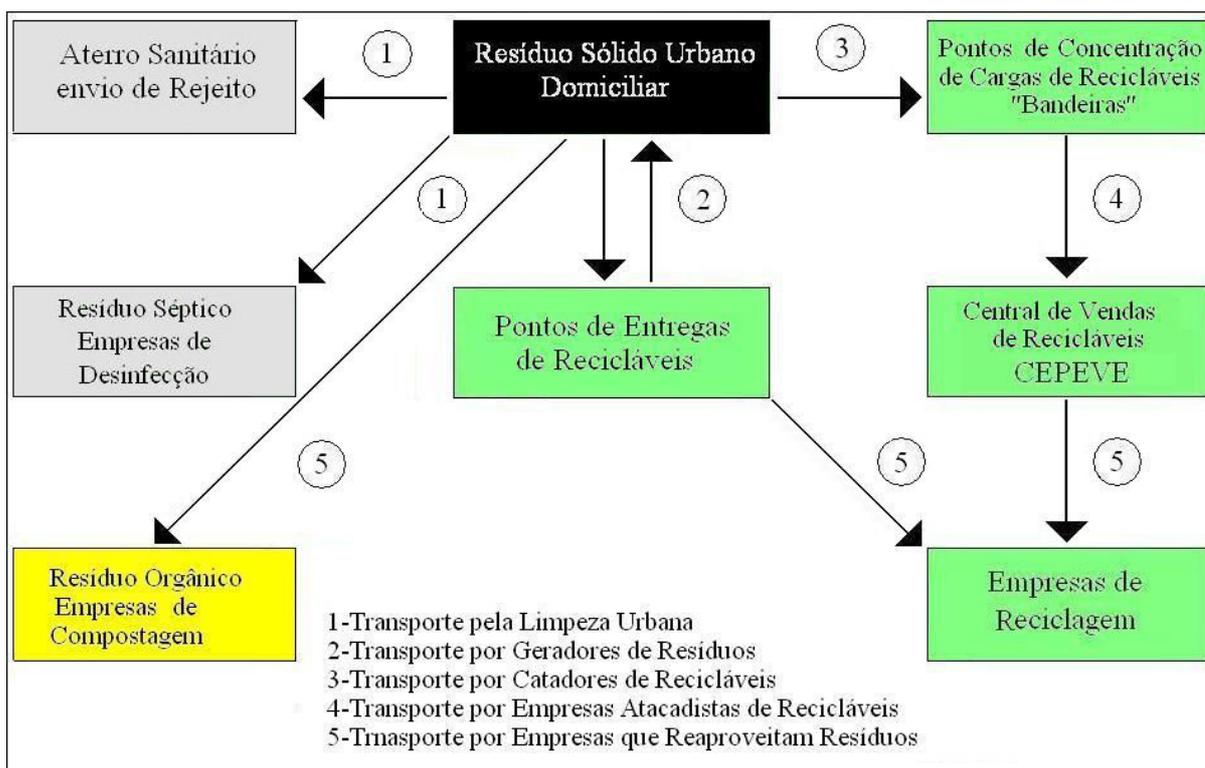


Diagrama 4 – Fluxo de resíduos domiciliares proposto pelo *modelo gerencial*

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2010

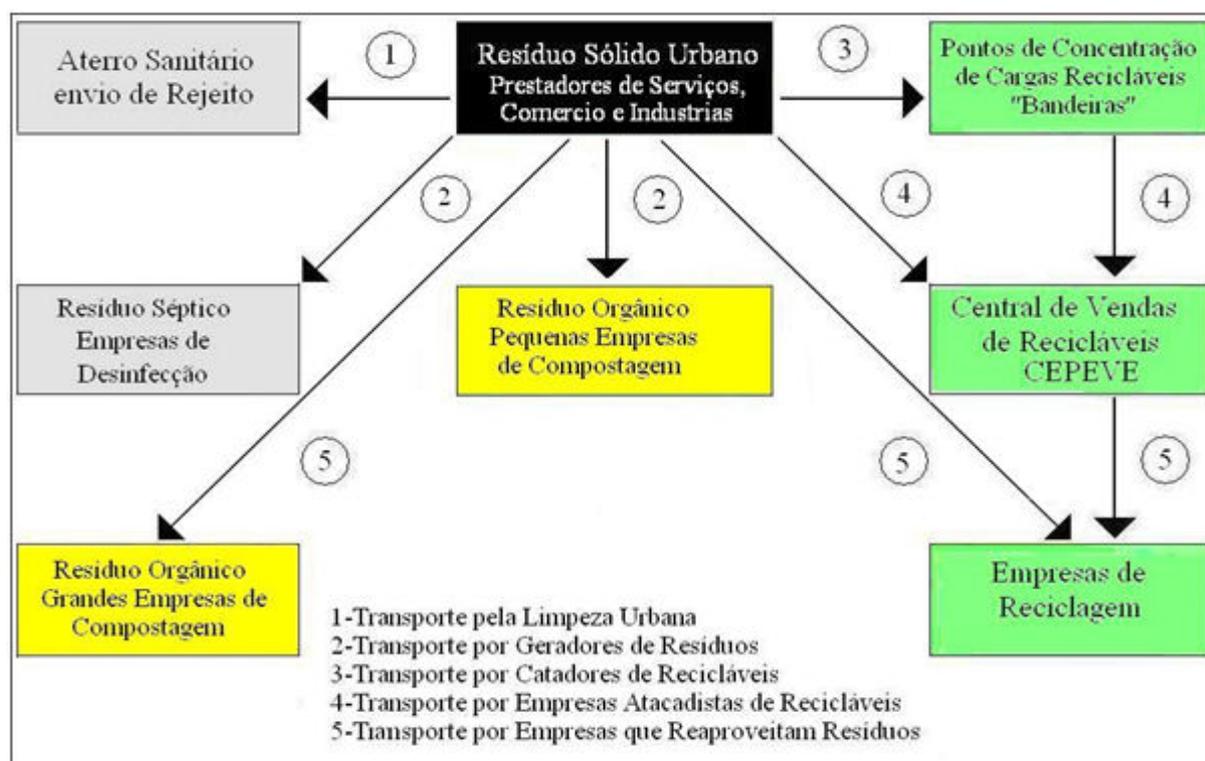


Diagrama 5 – Fluxo de resíduos do comércio, industriais e prestadores de serviços proposto pelo *modelo gerencial*

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2010

Os resíduos orgânicos domiciliares devem seguir para *grandes empresas de compostagem*, os resíduos orgânicos de prestadores de serviços, comércio e indústrias devem seguir para *pequenas empresas de compostagem* (agronegócios) ou *grandes empresas de compostagem*. Os resíduos sépticos devem ser destinados a *empresas de desinfecção* e o rejeito deve ser enviado ao *aterro sanitário*.

O programa de destinação final proposto para atingir a situação de *Lixo Zero* em Araguari estabelece intervalos de tempo para alcançar suas metas de implementação. O *modelo gerencial* que objetiva alcançar a situação de *Lixo Zero* em no mínimo 15 anos deve ser regulamentado por Lei no lapso de 3 a 4 anos.

A partir da publicação da Lei, o Programa de Destinação Final deve acompanhar o seguinte cronograma de execução:

- no 1º ano e ao longo do programa, os catadores devem ser apresentados a população e reapresentados sempre que necessário, a educação ambiental deve abordar o tema *Lixo Zero* e campanhas educativas devem esclarecer a todos sobre a destinação a ser dada aos resíduos;

- nos dois primeiros anos de funcionamento do programa o trabalho dos catadores nas *bandeiras* e na *central de vendas* provisória deve ser estabelecido;

- no 3º ano do programa, a construção da CEPEVE deve estar concluída e o local deve entrar em atividade;

- no 4º ano toda a atividade de estocagem irregular de recicláveis nas residências deve ser passível de multa;

- até o 5º ano o grupo de consultores empresariais da Prefeitura deve ser formado para apoiar o estabelecimento das atividades de remanufatura e reciclagem dos *pontos de entregas* de recicláveis;

- até o 6º ano os *pontos de entregas* de recicláveis devem ser estabelecidos e iniciar o trabalho de remanufatura dos materiais;

- até o 7º ano o projeto de estabelecimento de empresas de reciclagem para a de produção de madeira sintética (*ecoblocks*) deve ser estabelecida na cidade;

- no 8º ano todas as empresas da cidade devem ter apresentado seus planos de manejo de resíduos e a destinação dos recicláveis deve ser comprovada;

- até o 9º ano a produção de casas populares com a utilização de *madeira sintética* (*ecoblocks*) deve ser iniciado;

- até o 10º ano o projeto de estabelecimento de empresas de compostagem para a produção de adubo orgânico deve ser estabelecida em Araguari e deve ser estabelecido o apoio ao agricultor para a utilização do adubo orgânico;

- no 11º ano todas as empresas geradoras de resíduos orgânicos da cidade devem ter apresentado seus planos de manejo e terem iniciado os processos de compostagem de seus resíduos;

- até o 12º ano coletores destinados a coleta dos resíduos recicláveis, orgânicos, sépticos e rejeitos devem ser instalados em todos os quarteirões da cidade;

- no 13º ano a falta de separação dos resíduos por parte da população geradora será passível de multa;

- no 14º ano o resíduo séptico domiciliar será coletado separadamente dos demais, será feito o seu envio para as empresas de desinfecção e será cobrado uma taxa pela Prefeitura referente a este serviço;

- até o 15º ano a população deve se comprometer a reduzir o uso de materiais sem possibilidade de reaproveitamento em consequência diminuir a produção de rejeito.

A Prefeitura, para transformar a logística reversa em algo sedutor aos investidores e compensar os investimentos na implementação de empresas recicladoras, deve doar ou ceder em regime de comodato a área necessária para a construção da CEPEVE e locais para a estruturação de empresas de aproveitamento dos resíduos.

A estratégia é a de firmar convênios com as empresas recicladoras se comprometendo com a aquisição de um percentual de sua produção a ser utilizado em órgãos públicos ou em obras públicas de infraestrutura, saneamento e moradia dependendo da natureza do material produzido.

Com o intuito de implementar o *modelo gerencial* de um modo eficaz é preciso que um aparato de apoio legal estabeleça de forma simples e concisa as obrigações de todos os envolvidos no processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos, assim como as penalidades aos que descumprirem com as diretrizes do *modelo*. A construção desta legislação é de responsabilidade do Poder Público Municipal e deve estar em conformidade com a legislação federal e estadual que vigora sobre o assunto.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação brasileira tutela de modo primoroso o meio ambiente por meio da Constituição Federal de 1988 e por meio de uma extensa legislação que regulamenta a questão. No entanto, as diretrizes referêntes aos resíduos são frequentemente descumpridas.

A problemática dos resíduos sólidos urbanos é comum entre os municípios brasileiros. A geração de resíduos frequentemente ultrapassa a capacidade local de tratamento e destinação dos mesmos. Os danos sanitários, econômicos e ambientais causados pela destinação inadequada dos resíduos merecem especial apreciação.

A inadequação entre as disposições formais (contidas na legislação, nos planos e nos projetos governamentais) e o real suporte local disponível para executá-las atravanca o cumprimento de determinadas normas ambientais.

O histórico sobre as leis ambientais realizado nesta pesquisa demonstrou que no Brasil há uma díspar elaboração de leis ambientais e o reiterado desrespeito as mesmas.

O diagnóstico realizado em Araguari demonstrou que a cidade possui problemas referentes a gestão dos resíduos devido a falta de um *programa de destinação final* que desvie o material reaproveitável de ser disposto no aterro ou mesmo no córrego Brejo Alegre (a exemplo de empresas geradoras de resíduos orgânicos).

O *modelo gerencial* proposto nesta tese objetivou traçar para o Município direcionamentos sustentáveis tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico. Paralelamente a tese demonstrou exemplos práticos de gestão dos resíduos em cidades que aplicaram direcionamentos semelhantes.

Na busca por soluções para o problema dos resíduos sólidos urbanos, Araguari deverá contar com esforços da Administração Pública para regulamentar, fomentar e fiscalizar o *modelo gerencial* a ser estruturado.

A Lei 11.445 de 2007 atribui muitas responsabilidades ao Poder Público. O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduo deve compreender as atividades de coleta, transporte e transbordo dos resíduos, triagem para fins de reuso ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem e disposição final dos resíduos, varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros serviços pertinentes à limpeza pública.

A Deliberação Normativa do COPAM de nº. 52 de 2001 exige que os RSU tenham uma destinação adequada em *usinas de triagem* ou *aterros sanitários* que possuam licenciamento ambiental.

A gestão dos resíduos proposta pela legislação delega muitas responsabilidades às Administrações Públicas. A implementação e manutenção de uma estrutura que atenda a todas as exigências legais quanto à gestão dos resíduos, unicamente com os recursos próprios do município é inviável especialmente para as cidades de pequeno porte.

A incapacidade de cumprir com todas as exigências quanto ao manejo do resíduo resulta em custos com o controle de doenças relacionadas à poluição ambiental (como a Dengue) e custos relacionados com ações ambientais corretivas (como a canalização e despoluição do Córrego Brejo Alegre). As ações corretivas oneram mais os cofres públicos e surtem menores resultados que as ações preventivas.

O *modelo gerencial* proposto nesta tese transfere aos geradores de resíduos e a iniciativa privada a maior responsabilidade pela destinação dos resíduos. Esta transferência envolve alterações quanto à logística de destinação dos RSU e mudanças comportamentais da população.

O *modelo gerencial* transfere as responsabilidades quanto aos resíduos e resulta na eliminação de custos da Administração Pública com a destinação dos materiais ao aterro.

Todos os resíduos são tratados como materiais recicláveis que depois de serem beneficiados devem retornar ao ciclo produtivo como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. As empresas recicladoras deverão dar uma nova destinação aos RSU.

O *modelo gerencial* proposto objetiva auxiliar na solução de problemas sugerindo alternativas quanto à destinação dos resíduos que atribuam à iniciativa privada uma maior responsabilidade no processo de gerenciamento dos RSU.

A Administração Pública de algum modo deve fomentar a logística reversa, oferecendo incentivos capazes de viabilizar economicamente os empreendimentos de reciclagem, seja por criar infraestrutura adequada em um local para abrigar um setor industrial de reciclagem e uma central atacadista de materiais, ou por doar e ceder em regime de comodato terrenos para a instalação de empresas de reaproveitamento de resíduos.

As políticas públicas relacionadas à geração de resíduos no Brasil que agem de maneira proativa se antecipando em relação aos problemas têm mais sucesso que as políticas assistencialistas.

A adoção de uma política pública, mais realista, criativa e eficiente, ao invés de assistencialista e resignada, pelo Estado procura estimular a logística reversa dos resíduos.

As associações de catadores e as cooperativas de reciclagem têm sido as grandes responsáveis pela coleta específica de alguns resíduos.

A logística reversa que envolve o trabalho do catador disponibiliza soluções às portas de quem precisa, não somente facilitando, mas efetivamente estimulando o altruísmo do cidadão e a sua adesão a coleta seletiva, em uma opção pessoal que visa ao interesse coletivo, mas que também atende aos interesses da própria Administração Pública.

A criação de uma legislação específica e a efetiva fiscalização por parte da Administração Pública são pontos essenciais para garantir a eficiência do *modelo gerencial*.

Segundo Leite (2005) embora o número de programas de logística reversa com objetivos de satisfação da legislação não seja muito significativo no Brasil, a importância econômica e a eficiência demonstrada pelas cadeias reversas destes programas permitiu inferir que legislações bem aplicadas conduzem a bons resultados, mesmo quando os produtos reaproveitados não contaminam o meio ambiente. Este fato pode sugerir uma intensificação de legislações responsabilizando a cadeia produtiva pela destinação dos resíduos.

Araguari precisa se enquadrar nas novas tendências de gerenciamento dos resíduos, reorganizando os sistemas de coleta, transporte, transbordo, recepção e destinação final dos resíduos dando prioridade ao reaproveitamento dos materiais.

O *modelo gerencial* elaborado nesta tese não esgota o assunto, mas contribui com a solução da problemática ambiental dos resíduos.

O *modelo gerencial* possui diretrizes que estabelecem responsabilidades e obrigações à Administração Pública e aos geradores de resíduos sólidos urbanos.

A efetivação prática destas diretrizes está em consonância com as disposições do art. 225, da Constituição Federal de 1988, que asseguram ao cidadão o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e à sadia qualidade de vida.

As conclusões desta pesquisa objetivam auxiliar a implementação de um *programa de destinação* dos resíduos sólidos urbanos em Araguari, que tenha a sua estruturação apoiada em uma Lei Municipal que possa inserir a cidade em uma política de planejamento urbano voltado à proposta *Lixo Zero*.

O *programa de destinação* proposto para Araguari buscou a adição de uma nova visão sistêmica que trabalhasse as suas variáveis de um modo capaz de produzir análises integradas e novas possibilidades prospectivas.

Esta pesquisa esforçou-se por elaborar um *modelo gerencial*, que apoiado em aspectos proativos ou preventivos, possa atingir melhores resultados na gestão ambiental, por ter uma aplicação que conduz à sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 10004**: *Classificação de Resíduos*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. 71 p.

ABREU, G. A. **Como evitar o dia depois de amanhã?** Ribeirão Preto: Editoras COC, 2005. 32p.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2007. p. 122-128. Disponível em: < http://www.abrelpe.org.br/pdf/10_Glossario.pdf>. Acesso: 10 dezembro 2007.

AGENDA 21. **Promoção do ensino, da conscientização e do treinamento**. Disponível em:<http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/BEDS/cap_36.htm>. Acesso: 15 dezembro 2005.

_____. **Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos**. Disponível em:<<http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/BEDS/cap21.htm>>. Acesso: 15 maio 2006.

AGRONLINE. **CEAGESP discute transporte e logística de alimentos**. 2005. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?id=1107>>. Acesso: 11 abril 2007.

AGUIAR, L. A. **Discurso biocêntrico**. Disponível em: < http://www.eco.ufrj.br/semiosfera/antiores/semiosfera45/conteudo_imag_laguiar.htm>. Acesso: 11 março 2007.

AGUIAR, M. A. S. **Retrato da escola no Brasil**. Brasília: MEC, Boletim 12 junho/julho 2005. 46p.

ALVES, J. E. D. **Considerações sobre projeções populacionais e econômicas para 2050 e seus impactos sobre a pobreza e o meio ambiente**. Disponível em: < http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/popdesenvsustentavell_01mai07.pdf>. Acesso: 30 janeiro 2007.

ALVES, J. E. D. **Revolução Verde e a redução da Pegada Ecológica**. Disponível em:< http://opensadorselvagem.org/index.php/index.php/mundo/vida-e-estilo/arte-e-entretenimento/ops/destaques/ciencia-e-humanidades/loganalise/mundo/components/com_comment/joscomment/images/ciencia-e-humanidades/demografia/>. Acesso: 23 janeiro 2010.

AMBIENTE BRASIL. **Usinas de compostagem de lixo no Brasil**. Disponível em: < http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/coleta_e_disposicao_do_lixo/usinas_de_compostagem_de_lixo_no_brasil.html>. Acesso: 14 dezembro 2004.

_____. **Classificação do lixo**. Disponível em: < http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao_origem_e_caracteristicas.html>. Acesso : 11 dezembro 2009.

AMDA. **Construir aterros sanitários é um objetivo do Minas sem Lixões**. Disponível em:< <http://www.amda.org.br/base/sp-nw?nid=1561>>. Acesso: 15 março 2007

ANVISA. **Manual de gerenciamento de resíduos de saúde. RDC Nº 306/2004.** Disponível em: < http://www.visa.goias.gov.br/arquivos/manual_PGRSS.pdf >. Acesso: 12 março 2007.

ANDRADE, D. F. Implementação da educação ambiental em escolas: uma reflexão. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.4, out./dez. 2000. Disponível em <<http://www.remea.furg.br/mea/remea/index2.html>>. Acesso: 10 maio 2008.

ARAÚJO, O. **Os bilhões contidos no lixo.** Disponível em: <<http://www.ecoterra.com.br>>. Acesso: 15 dezembro 2005.

ARENDR, H. "Totalitarismo". In: ARENDR, H. **Origens do totalitarismo.** São Paulo: Companhia das Letras, 2007, p. 339-531.

ARINI, J.; FERREIRA, T. Compre verde: como nossas compras podem ajudar a salvar o planeta. **Revista Época**, São Paulo, n. 515, p. 66-70, mar. 2008.

ARNTZ, W.; CHASSE, B.; VICENTE, M. **Quem somos nós?-A descoberta das infinitas possibilidades de alterar a realidade diária.** Rio de Janeiro: Prestigio Editorial, 2007. 276p.

ASMARE. **Histórico da ASMARE.** Disponível em: < <http://www.asmare.org.br/historico.asp> >. Acesso: 11 dezembro 2009.

ASSEMBLEIA DE GOIÁS. **Tubertino Ferreira Rios** Disponível em: < http://www.assembleia.go.gov.br/conheca_assembleia/parlamentares/1891_1937/TUBERTINO_FERREIRA_RIOS.htm >. Acesso: 06 março 2008.

ASSUNÇÃO, W. L. **A educação ambiental como um processo interdisciplinar:** uma experiência com a coleta seletiva de lixo na Escola Estadual Joaquim Saraiva - Uberlândia. 1995. 222f. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1995.

ASSUNÇÃO, J. V.; PESQUERO, C. R. Dioxinas e furanos: origens e riscos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 33, n. 5, p.523-530, out. 1999.

AVELAR, S. A. **Avaliação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos do município de Coronel Fabriciano – MG.** 2006. 113f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e sustentabilidade) - Centro Universitário de Caratinga, Caratinga-MG, 2006.

ÁVILA-PIRES, F. D. Editorial. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.8, n.2, p.1, abr./jun, 1992.

BAHIA, S. R.; GARCIA, R. C. O lixo e as responsabilidades do poder público. In: WELLS, C. (Org). **Cadernos de Reciclagem:** o papel da prefeitura. São Paulo: CEMPRE. 1997. p. 07-39.

BARBOSA-LEITE, D. A.; ARAÚJO, J. C. **Aspectos da política pública municipal de resíduos sólidos em Fortaleza.** Disponível em: < http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro3/arquivos/TA674-08032006-152340.doc >. Acesso: 06 março 2006.

BARBOZA, E. M. **Rotulagem ambiental: rótulos ambientais e análise do ciclo de vida** Disponível em: < <http://acv.ibict.br/publicacoes/reatorios/rotulagem%20ambiental.pdf> >. Acesso: 12 junho 2007.

BARCIOTTE, M. L.; BADUE, A. F. B. Minimização de resíduos: passaporte sustentável para o século XXI. In: CEPAM. **O município no século XXI: cenários e perspectivas**, São Paulo: FPFL-CEPAM, 1999. p. 191-198.

BARROS, R. T. V.; SILVA, D. F. Uma avaliação da situação de gerenciamento de resíduos Sólidos Domiciliares no Estado de Minas Gerais (Brasil). In: VIII SIMPÓSIO ITALO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 17., Fortaleza, 2006. **Anais...** Fortaleza: SIBESA, 2006. p. 1-9.

BASTO-OLIVEIRA, L. **Alquimia: do lixo à energia.** Disponível em: <http://www.faperj.br/boletim_interna.phtml?obj_id=352>. Acesso: 03 dezembro 2002

BATISTA, F. R. M.; LAIGNIER, I. T. R. **Apropriação de receitas indiretas por uma unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos.** Disponível em: < <http://www.ecoterrabrasil.com.br/home/index.php?pg=temas&tipo=temas&cd=967>>. Acesso: 16 maio 2006

BERGAMASCO, C. A riqueza dos reciclados. **Revista Pequenas Empresas e Grandes Negócios**, São Paulo, n. 169, p. 21-25, fev. 2003.

BERTOLI, G. A. **Avaliação da recarga anual no aquífero bauru no município de Araguari, Minas Gerais.** 2007. 111f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

BEZERRA, M. **As grandes transformações mundiais: o caminho para o desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <<http://www.geocities.com/Heartland/Valley/5990/mundo.html>>. Acesso: 11 março 2007.

_____. **Enfermidades relacionadas com o meio ambiente são preocupações para o novo milênio.** Disponível em:< <http://www.boasaude.com> >. Acesso: 15 março 2006.

BOEIRA, S. L. **Enfoques teóricos sobre ambientalismo.** Disponível em: < <http://hps.infolink.com.br/peco/boeira03.htm>>. Acesso: 11 junho 2007.

BOFF, L. **Ecologia: grito da terra grito dos pobres.** Rio de Janeiro: Sextante, 2004. 320p.

_____. Ecologia e espiritualidade. In: TRIGUEIRO, A. (Org). **Meio ambiente no século 21.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 34-43.

BORBA, S. M. P. **Análise de modelos de geração de gases em aterros sanitários estudo de caso.** 2006. 134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

BORGES, D. J. V. **As condições sócio-ambientais de áreas de preservação permanente na zona urbana de Uberlândia: aspectos paisagísticos e sociais.** 2005. 100f. Dissertação

(Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

BORGES, J. O. **As ruralidades do Fundão: origens, valores socioculturais e representações comunitárias no município de Araguari-MG.** 2006. 237f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

BORGES, K. L. **O uso de tanques sépticos na cidade de Araguari-MG.** IX Exposição de experiências municipais em saneamento. 2005. Disponível em: <<http://www.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/pdf/35Assemae045.pdf>>. Acesso: 28 fevereiro 2007

BRADACZ, D. C. **Modelo de gestão da qualidade para o controle de desperdício de alimentos em unidades de alimentação e nutrição.** 2003. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BRANDÃO, C. R. **Cultura, culturas, natureza, culturas.** Folheto do curso de especialização em geografia. Universidade de Uberlândia, Departamento de Geografia. Uberlândia, 2005. 3p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos do ensino fundamental, introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: Secretaria de Educação. 1998. 42p.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil:** texto constitucional promulgado em 1988. Brasil: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2009. 516p.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Brasil Joga Limpo.** Disponível em: < http://www.caixa.gov.br/gov/gov_social/federal/lista_completa_programas/brasil_joga_limpo.asp>. Acesso: 20 abril 2008.

CALÇADO, M. R. **Resíduos sólidos domiciliares: da proposta aos testes de um modelo proativo de gestão.** 1998. 129f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1998.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo.** 4. ed. São Paulo: Humanitas, 2003. 348p.

CALDEIRA, T. P. do R. Enclaves fortificados: a nova segregação urbana. **Novos Estudos - CEBRAP**, São Paulo, n. 47, p. 155-176, mar. 1997.

CAMPOS, H. A. Lições e influências das experiências internacionais em revitalização urbana. In: CAMPOS, H. A. **Permanências e mudanças no quadro de requalificação sócio-espacial da área central do Recife-PE.** Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999. p. 39-58.

CAMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Relatório final da CPI do passivo ambiental.** Disponível em: <http://www.camara.sp.gov.br/central_de_arquivos/vereadores/relat-cpi-pass.pdf>. Acesso: 20 abril 2007.

CAPRA, F. **A teia da vida.** São Paulo: Cultrix, 1996. 256p.

_____. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: TRIGUEIRO, A. (Org). **Meio ambiente no século 21.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p.18-33

_____. **Capra no planeta-nova era.** Disponível em:<<http://www.infolink.com.br>>. Acesso: 12 março 2005.

CARDOSO, F. **Aterros sanitários e alternativas.** 2001. Disponível em: http://www.partes.com.br/meio_ambiente/lixo.htm>. Acesso: 04 março 2006.

CARSON, R. **Primavera silenciosa.** São Paulo: Melhoramentos, 1962. 305p.

CARVALHO, C. G. **Introdução ao direito ambiental.** 3. ed. São Paulo: Letras e Letras, 2001. 126p.

CARTA DA TERRA. **Carta da Terra.** 2000. Disponível <http://www.vitaecivilis.org.br/anexos/CARTA_TERRA_5.PDF>. Acesso: 15 junho 2008.

CASSETI, V. **Contra a correnteza.** Goiânia: Kelps, 1999. 135p.

CEMPRE. Reciclagem, atividade estratégica para a melhoria da performance produtiva e ambiental do país. **Cempre Informa**, São Paulo, n. 35, p.2-3, ago. 2000.

_____. **Estudos detalhados da coleta seletiva.** Disponível <http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2008.php>. Acesso: 15 junho 2008.

CEPES. **Indicadores de desenvolvimento humano para Uberlândia e municípios selecionados (1991-2000).** Instituto de Economia, Centro de Estudos, Pesquisas e Projetos Econômico-Sociais, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, jul. 2005. 84p.

CEPEVE. **Recicla Londrina: principais propostas.** Disponível em: < <http://reciclalondrina.blogspot.com/2009/02/principais-propostas.html>>. Acesso: 16 março 2009.

CETEC. **Plano de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos para o município de Araguari.** Belo Horizonte: Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2003. 253p.

CETESB. **Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa-relatório de referência:** Emissões de Metano no Tratamento e na Disposição de Resíduos. São Paulo: CETESB, 2006. 86p.

CGU. **Relatório de fiscalização do 14º sorteio de municípios.** Disponível em: < <http://www.cgu.gov.br/sorteios/index1.asp>>. Acesso: 10 outubro 2009.

CICERONE, R.J., OREMLAND, R.S. Biogeochemical aspects of atmospheric methane. **Global Biogeochemical Cycles**, Washington, v.2, n.2, p.299-327, 1988.

CITRESU. **Consórcio intermunicipal de tratamento de resíduos sólidos urbanos**. 2002. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/download/17.pdf>>. Acesso: 15 dezembro 2007.

COLBORN, T.; DUMANOSKI, D.; MYERS, J. **O futuro roubado**. Porto Alegre: L & PM, 2002. 354p.

CONNETT, P. "**Rifiuti Zero**" - **La strategia per un futuro sostenibile**. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=HVG0Q8Yz6Es&feature=related>>. Acesso: 14 maio 2007.

_____. **Zero Waste: a key move towards a sustainable society**. Disponível em: <<http://www.americanhealthstudies.org/zerowaste.pdf>>. Acesso: 14 maio 2008.

COPAM. **Deliberação Normativa nº. 52**. Conselho Estadual de Política Ambiental. 2001. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5479>>. Acesso: 20 maio 2006.

_____. **Deliberação Normativa nº. 67**. Conselho Estadual de Política Ambiental. 2003. Disponível em: <http://200.198.22.171/docs/dn_copam67-03.pdf>. Acesso: 20 maio 2006.

_____. **Deliberação Normativa nº. 75**. Conselho Estadual de Política Ambiental. 2004. Disponível em: <<http://www.proambientaltecnologia.com.br/legislacao/delibera%C3%A7%C3%A3o-normativa-copam-n75.pdf>>. Acesso: 20 maio 2006.

_____. **Deliberação Normativa nº. 81**. Conselho Estadual de Política Ambiental. 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=3987>>. Acesso: 20 maio 2006.

_____. **Deliberação Normativa nº. 118**. Conselho Estadual de Política Ambiental. 2008. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7976>>. Acesso: 30 maio 2009.

CORDEIRO, J. S. **ISO-14.000**. Apostila do curso de especialização em gestão ambiental. Universidade de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil, São Carlos, 1995. 8p.

_____. **Evolução do direito ambiental e da legislação sobre o tema**. Apostila do curso de especialização em gestão ambiental. Universidade de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil, São Carlos, 2003. 20p.

CORRÊA, L. R. **Análise crítica de textos geográficos: breves notas**. GeoUERJ, Rio de Janeiro, n.14, p. 7- 18, 2 semestre de 2003.

_____. **Elaboração de projeto de pesquisa**. Disponível em <<http://www.geopesquisa.hpgvip.com.br/Episteme/Elab%20Proj%20Pesq-geo.htm>>. ACESSO: 11 MAIO 2009.

CORREIO. Convênio não será renovado. Disponível em:<http://www.correiodearaguari.com/correio/index.php?option=com_content&task=view&id=994>. Acesso: 20 outubro 2009.

COSSU, R.; LAVAGNOLO, M. C.; RAGA, R. Role of landfilling in the modern strategies for waste management. In: BIENNIAL CONFERENCE & EXHIBITION WASTECON, 5., 2000, Cape Town-South Africa. **Proceedings...** Cape Town: WASTECON, 2000. p. 1-17.

CNM. Governo Federal propõe auxílio de 1 bilhão a municípios. **Mercado**, Uberlândia, n.18, p. 12-14, mai. 2009.

CPTEC. **Princípios de meteorologia e meio ambiente**. Disponível em: < http://www6.cptec.inpe.br/glossario/index_12052008.shtml>. Acesso: 05 novembro 2009.

DANSERO, E.; LEONARDIS, D. de. **Rifiuti urbani e sviluppo locale**. Disponível em:<http://www.comune.torino.it/cooperazioneint/rifandris/doc_pdf/rifiutiurbani_sviluppocale.pdf>. Acesso: 06 novembro 2005.

DANTAS, M. G. Zoning na prática. In: DANTAS, M. G. **Planejamento urbano & zoning**. Recife: Ed. Universitária – UFPB, 2003. p. 93-153.

D'ARC, H. R. Metrópole e requalificação urbana: uma comparação entre a Europa e a América Latina é pertinente? In: RIBEIRO, L. C. Q. **Metrópoles: entre a coesão e a fragmentação, a cooperação e o conflito**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004. p. 257-267.

DECLARAÇÃO DO MILÊNIO. **Declaración del milenio**. 2000. Disponível em: <<http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>>. Acesso: 06 abril 2006.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992. 400p.

_____ **Elementos para capacitação em educação ambiental**. Ilhéus: Editus, 1999. 186p.

_____ **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002. 264p.

DOMINGUES, M. M. O. **O aporte da comunidade escolar à coleta diferenciada de resíduos sólidos domiciliares**. 2005. 87f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Rio de Janeiro: Ed Bertrand, 1983. 206p.

ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Perspectivas do meio ambiente**. Disponível em: < http://www.wwiuma.org.br/geo_mundial_arquivos/cap2_areasurbanas.pdf>. Acesso: 06 abril 2006.

FARIA, A. N. **Araguari - história**. 2007 a. Disponível em:< <http://panoramaaraguari.blogspot.com/2007/07/araguari-histria-presume-se-tenha-sido.html>> Acesso:31 maio 2007.

_____ **Prefeitura e Limpebras acertam melhorias no serviço de coleta de lixo**. 2007 b. Disponível em: <http://www.gazetadotriangulo.com.br/gazeta/index.php?option=com_content&task=view&id=770&Itemid=29>. Acesso: 24 julho 2007.

_____. **Araguari inaugura aterro.** Disponível em: <http://www.gazetadotriangulo.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1175&Itemid=30>. Acesso: 25 maio 2008.

_____. **Agrotóxicos.** Disponível em:<http://www.gazetadotriangulo.com.br/gazeta/index.php?option=com_content&task=view&id=2813&Itemid=42>. Acesso: 23 janeiro 2009.

FEAM. **Orientações técnicas para atendimento ao artigo 2 da Deliberação Normativa COPAM 52/2001.** Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2005. 26p.

_____. FEAM. **ICMS Ecológico.** Disponível em:<<http://www.semاد.mg.gov.br/icms-ecologico>>. Acesso: 20 janeiro 2007

_____. **Minas sem Lixões.** Disponível em: < http://www.feam.br/index.php?Itemid=159&id=233&option=com_content&task=view>. Acesso: 16 dezembro 2008.

_____. **Situação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos em 2008.** Disponível em: <<http://www.feam.br/minas-sem-lixoes>>. Acesso: 11 dezembro 2009a.

_____. **Gestão compartilhada de resíduos sólidos urbanos.** Disponível em : < <http://www.feam.br/gestao-compartilhada-de-rsu>>. Acesso: 11 dezembro 2009b.

_____. **Relatório de Sustentabilidade.** Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/722-relatorio-de-sustentabilidade>>. Acesso: 10 janeiro 2010.

FENDT, R. A ideologia irá derrotar a ciência? **Cempre Informa**, São Paulo, n. 35, p.2, ago. 2000.

FEHR, M.; CALÇADO, M. D. R. A coleta diferenciada de lixo domiciliar funciona. **Saneamento Ambiental**, São Paulo, n. 66, p. 24-28, jun. 2000.

FEHR, M. The prospect of municipal waste landfill diversion depends on geographical location. **The Environmentalist**, Netherlands, v. 4, n. 22, p. 319-324, 2002.

_____. Te vejo em 2080. **Águaonline**, n. 184, p. 1-2, 2003. Disponível em: <<http://www.aguaonline.com.br>>. Acesso: 15 dezembro 2005.

_____. A Gestão sustentável dos resíduos sólidos. **Águaonline**, n. 108, p.1-3, 2002. Disponível em: <<http://www.aguaonline.com.br>>. Acesso: 15 dezembro 2006.

_____. **Introdução à gestão ambiental urbana.** Disponível em:<<http://www.manfred.triang.net/pos.htm>>. Acesso: em 21 abril 2007.

FEHR, M.; SOUSA, K. A.; SANTOS, M. Q.; DOMINGUES, M. M. O. A educação ambiental mede seus resultados. **Saneamento Ambiental**, São Paulo, n.115, p.46-50, jul.2005

FERNANDES, E. C. **A educação ambiental nas escolas de Uberlândia-MG, Brasil.** 2002. 86f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L. A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.17, n. 3, p.689-696, mai./jun. 2001.

FIOCRUZ. **Autoclavagem**. Disponível em: < <http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material13.htm>>. Acesso: 06 janeiro 2008.

FÓRUM ESTADUAL LIXO & CIDADANIA. **Coleta seletiva manual das cidades Mineiras**. Belo Horizonte: Secretária Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2006. 24p.

_____. **Implantação do programa Lixo & Cidadania**. Araguari: Secretária Municipal do Meio Ambiente, 2004. 20p.

FOSTER, J. B. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Tradução de Maria Teresa Machado. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. 422p.

FUTUYMA, D. J. **Biologia evolutiva**. Trad. Mario de Vivo e coord. de Fabio de Melo Sene. 2. ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/ CNPq, 1992. 646p.

FREIRE, G. J. M. **Análise de municípios mineiros quanto à situação de seus lixões**. 2009. 117f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FREITAS GUIMARÃES, J. R. P. **Disruptores endócrinos no meio ambiente: um problema de saúde pública e ocupacional**. Disponível em: < www.acpo.org.br/disruptores_endocrinos.pdf>. Acesso: 06 março 2006.

FRÚGOLI JR., H. **Espaços públicos e interação social**. São Paulo: Marco Zero, 1995. 112p.

GABEIRA, F. Poder legislativo: congresso e meio ambiente. In: TRIGUEIRO, A. (Org). **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 275-286.

GARDNER, G. **Estado do mundo 2002**. Disponível em: <http://veja.abril.uol.com.br/idade/estacao/estado_mundo_2002/capitulo.html>. Acesso: 03 novembro 2002.

GIESBRECHT, R. M. **Estações ferroviárias do Brasil**. Disponível em: <<http://www.estacoesferroviarias.com.br/efgoiaz/araguari.htm>>. Acesso: 24 maio 2007.

GIMENES, V.; PRADO, S. **Plástico pode substituir materiais de construção**. Disponível em: <http://www.crea-rs.org.br/crea/jornal/13_2003/geral09.asp>. Acesso: 11 maio 2007.

GODOY, A. M. G. **A declaração de Cocoyoc**. Disponível em: < <http://amaliagodoy.blogspot.com/2007/10/declarao-de-cocoyoc.html>>. Acesso: 24 outubro 2007.

GODOY, A. M. G. **Ecodesenvolvimento: evolução histórica**. Disponível em: < <http://amaliagodoy.blogspot.com/2007/09/ecodesenvolvimento-histria.html>>. Acesso: 24 maio 2008.

GONÇALVES, M. A. O trabalho nas usinas de triagem e compostagem de resíduos sólidos no Brasil. **Pegada**, Presidente Prudente, v.7, n1, p101-117, 2006.

GREENPEACE. **Uma estratégia para América Latina livre de substâncias tóxicas.** Disponível em: <<http://www.greenpeace.org.br/toxicos/pdf/factincineracion.pdf>>. Acesso: 03 março 2006.

GRIMBERG, E. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: o desafio continua.** Disponível em: <<http://www.femica.org/noticias/docNoticias/Politica%20RS.pdf>>. Acesso: 30 outubro 2007.

GRIPPI, S. **Lixo reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras.** Rio de Janeiro: Interciência, 2006. 166p.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária.** Campinas: Papirus, 1996.120.p.

GUIMARÃES, J. M. C. **As faces da educação ambiental: uma investigação de concepções em Escolas Públicas de Montes Claros - MG.** 2002. 182f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna.** São Paulo: Loyola, 1992. 349p.

HÜTTNER, E. **Projeto setorial promoção do tratamento mecânico-biológico de resíduos.** Disponível em: <http://www.faber-ambra.com/docs/2007-02-12-GTZ_Sektorvorhaben-mechanisch-biologische-Abfallbehandlung-Endbericht_portugues.pdf>. Acesso: 17 maio 2008.

IBAM. **Compostagem.** Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/publique/media/Boletim5rs.pdf>>. Acesso: 15 novembro 2005.

_____. **Programa Nacional Lixo & Cidadania.** Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/publique/media/FNLC.pdf>>. Acesso: 7 janeiro 2007.

IBAMA. **O IBAMA e sua história.** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/institucional/historia/index.htm>>. Acesso: 27 junho 2007.

IBGE. **Contagem da população em 1996.** Rio de Janeiro: IBGE, 1997. 724p.

_____. **Ações de controle de resíduos e embalagens de produtos tóxicos.** 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/munic_meio_ambiente_2002/dados.php?tab=t11_7_2&codmun=310350&descricao=Araguari>. Acesso: 27 junho 2007.

_____. **IBGE cidades@.** 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso: 15 janeiro 2007.

_____. **Perfil sobre a segurança alimentar.** 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticiavisualiza.php?id_noticia=600>. Acesso: 15 março 2009.

IDER. **Maringá (PR) terá aterro Lixo Zero.** Disponível em: <<http://www.ider.org.br/oktiva.net/1365/nota/61503/>>. Acesso: 15 junho 2008.

IMA. **IMA implanta sistema de controle semestral de agrotóxicos.** 2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/noticia.asp?id=411>>. Acesso: 20 junho 2008.

IPT. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** São Paulo: CEMPRE, 1995. 278p.

ISA, C. F. Como "querem cuidar do Brasil". Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/nsa/detalhe?id=1499>>. Acesso: 20 dezembro 2006.

JOHANNESBURG PLAN. **Plan of implementation.** Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/WSSD_PlanImpl.pdf>. Acesso: 05 janeiro 2006.

JORNAL DE ARAGUARI. **Prefeitura de Araguari quer inaugurar aterro sanitário em 60 dias.** 2006. Disponível em: <http://www.jornaldearaguari.com/soltege/index.php?option=com_content&task=view&id=136&Itemid=68>. Acesso: 15 janeiro 2007.

JORNAL DE UBERABA. **Dpaschoal amplia atendimento e inaugura recapagem em Uberlândia.** Disponível em: <<http://www.jornaldeuberaba.com.br/?MENU=CadernoA&SUBMENU=Geral&CODIGO=10325>> 2006. Acesso: 17 janeiro 2007.

JORDAM, D. **Minas Gerais reduziu pela metade o número de lixões.** Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=45355>>. Acesso: 21 junho 2009.

KAHELE. R. Behind the inconvenient truth. **Hana Hou!** Hawaii, v.10, n.5, p.1, nov. 2007.

KOGA, D. **Medida de cidades:** entre territórios de vida e territórios vividos. São Paulo: Cortez, 2003. 299p.

KUMASAKA, H. B.; BARROS, L. O. C. Entrevista com professor Hélio Jaguaribe de Mattos. **História da Ciência Arquivos Históricos do CLE**, Unicamp, Campinas, p. 1-31, 1988.

LAMBE, A. **Aterros sanitários.** Disponível em: <[http://www.terravista.pt/nazare/1321/aterro1.htm](http://www.terraviva.pt/nazare/1321/aterro1.htm)>. Acesso: 25 agosto 2004.

LEITE, P. R. Logística reversa: categorias e práticas empresariais em programas implementados no Brasil. In: XXIX ENANPAD, 17., Brasília, 2005. **Anais...** Brasília: ENANPAD, 2005. p. 17-21.

LEITE, P. R. **Reaproveitamento de resíduos eletroeletrônicos.** Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/651-reaproveitamento-de-residuos-eletroeletronicos-e-debatido-no-cmrr>>. Acesso: 10 dezembro de 2019.

LEME, M. C. S. Urbanismo: a formação de um conhecimento e de uma atuação profissional. In: BRESCIAN, M. E. **Palavras da cidade.** Porto Alegre: Editora UFRGS, 2001. p. 77-93.

LIMA, S. C.; LEMOS, J. C.; COELHO, M. G.; MARAGNO, A. L. F. C.; ALBUQUERQUE, Y. T. Os avanços das condições topo-geomorfológico da área do aterro sanitário do município de Uberlândia. **Caminhos de Geografia**. vol. 4. n. 12. p. 67-93. Junho. 2004.

LIMPA BRASIL Disponível em: <<http://www.limpabrasil.com/site/origem-e-tipos-de-lixo-2/>> Acesso: 15 outubro 2009.

LIMPURB. **Resíduos sólidos**. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/residuos_solidos/index.php?p=4635> Acesso: 23 agosto 2009.

LOPES, R. **A cidade intencional: planejamento estratégico de cidades**. 2. ed. Rio de Janeiro: Mauad, 1998. 181p.

MAHLER, C. F. MUNNICH, K.; FRICKE, K. Pilot projekt mechanisch-biologisch abfall in Brasil. **Mull und Abfall**, Alemanha, v. 1, p. 1-10, 2003.

MAINARDI, D. O PAC tem de parar. **Revista Veja**, n. 2010, mai. 2007.

MALTHUS, T. R. “Ensaio sobre a população”. In: Col. “**Os Economistas**”. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 387p.

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. **Aterros Sanitários**. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_01.pdf>. Acesso: 22 agosto 2008.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001. 204p.

MARÇAL, M. P. V. **Educação ambiental e representações sociais de meio ambiente: uma análise da prática pedagógica no Ensino Fundamental em Patos de Minas - MG**. 2005. 210f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

MARKET ANALYSIS BRASIL. **Reciclagem não garante consciência ambiental**. Disponível em: <<http://www.ecoterra.com.br>>. Acesso: 17 março 2006.

MARQUES, D. V.; COLESANTI, M. T. M. Uma proposta de educação ambiental para áreas verdes: o exemplo do Bosque John Kennedy, Araguari/MG. In: V CONGRESSO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES, 28., Ouro Preto, 2001. **Anais...** Ouro Preto: ICHS-UFOP, 2001. p. 28-31.

MARQUES, R. B. **Resíduos da construção civil em Araguari-MG: do diagnóstico à proposta de um modelo gerencial proativo**. 2007. 158f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

MARTINS, J. S. **O Cativo da Terra**. 2. ed. São Paulo: LECH – Livraria Editora Ciências Humanas, 1981. 288p.

MARTINEZ I RIGOL, S. 2005. A gentrification: conceito e método. In: CARLOS, A. F. A.; CARRERAS, C. **Urbanização e mundialização**. São Paulo, Contexto, p. 98-121.

MARX, K. **O Capital**. Livro I. vol. II. cap. XXIV. 6. ed. Rio de Janeiro: Ed Civilização Brasileira, 1890. 934p.

_____. **O Capital**. Livro III. vol. IV. cap. V. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed Civilização Brasileira, 1894a. 306p.

_____. **O Capital**. Livro III. vol. VI. cap. XLVI. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed Civilização Brasileira, 1894b. 1080p.

MAY, P. H. **Economia ecológica: aplicações no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 179p.

MELO, E. O. **Diagnóstico ambiental da bacia do ribeirão Piçarrão**. 2005. 124f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

MENDES, G. **O ensino de educação ambiental na escola de 1º Grau Bueno Brandão: uma proposta para a 5a série**. 1991. 176f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 1991.

MIOLA, A. C.; MIOLA, E. C. C.; ROCHA, J. S. M. Avaliação de custo benefício ambiental dos sistemas de água e esgoto em Canoas - RS. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 21., Florianópolis, 2007. **Anais...** Florianópolis: SBSR, 2007. p. 5389-5396.

MILLER JR, G. T. **Living in the environment – concepts, problems and alternatives**. Belmont: Wadsworth Publishing Company Inc, 1975. 379p.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Programa Brasil Joga Limpo**. Disponível em: < <http://sidornet.planejamento.gov.br/docs/cadacao/cadacao2002/downloads/0516.pdf>>. Acesso : 11 junho 2008.

MIRANDA, M. R. **Araguari e seus bairros: uma visão geográfica**. 1998. 54f. Monografia (Graduação em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1998.

MMA. **Plano plurianual 2004-2007**. Disponível em:< [http://www.sigplan.gov.br/arquivos/portallppa/41_\(menspresanexo\).pdf](http://www.sigplan.gov.br/arquivos/portallppa/41_(menspresanexo).pdf)>. Acesso: 17 junho 2003.

_____. **Relatório de avaliação do plano plurianual 2004-2007**. Ano base 2005. Disponível em:<http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2006/06_PPA_Aval_cad20_MMA.pdf>. Acesso: 17 fevereiro 2008.

_____. **Desenvolvimento com inclusão social e educação de qualidade. Plano Plurianual 2008-2011**. Disponível em:< http://www.sigplan.gov.br/download/avisos/001-mensagem_presidencial_internet.pdf>. Acesso: 11 dezembro 2008.

_____. **O tratamento e a disposição final de resíduos do sistema de saúde.** Disponível em: <http://74.125.47.132/search?q=cache:4tLgucho4Z4J:https://www.anvisa.gov.br/servicos/ude/arq/residuoss/RSS_2005_treinamento_mma.ppt+Desinfec%C3%A7%C3%A3o+por+Radio+Freq%C3%BC%C3%Aancia&cd=5&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso: 17 junho 2009

MNCR. Nossa Luta de cada dia. **Revista do 6º FESTIVAL LIXO & CIDADANIA**, Belo Horizonte: ASMARE, n. 6, p 6-8, set. 2007.

MNCR. **História do MNCR.** Disponível em: <http://www.movimentodoscatadores.org.br/box_1/sua-historia>. Acesso: 17 junho 2008.

_____. **Debate sobre a política nacional de resíduos sólidos urbanos.** Disponível em: <http://www.mnrc.org.br/box_3/audio-e-video/video/debate-sobre-politica-nacional-de-residuoss-solidos>. Acesso: 17 março 2009.

MOISÉS, H. N. **Curso de capacitação sobre formulação de políticas públicas.** Disponível em: <http://www.tvjoamangabeira.com.br/home/cursos/gestao_publica/textos/Modulo_III_a_ula_02/>. Acesso: 11 março 2009.

MOLINA, M.J.; ROWLAND, F.S. Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: Chlorine-atom catalyzed destruction of ozone. **Nature**, UK, v. 249, n. 5460, p.810-814, jun. 1974.

MONTEIRO, K. O mundo verde. **Diário do Senado Federal**, Brasília, p. 29750-29753, ago. 2007.

MORIN, E. **O enigma do homem.** Rio de Janeiro: Zahar, 1979. 228p.

MUNNICK, K.; MAHLER, C.F.; FRICKE, K. Pilot project of mechanical-biological treatment of waste in Brazil. **Waste management**, Elmsford, v.26, n.2, p.150-157, 2006.

NETO, A. T.; NISHIYAMA, L. O tratamento dos resíduos sólidos urbanos em Uberaba: avaliando o sistema. **CAMINHOS DE GEOGRAFIA**, Uberlândia, v.10, n.15, p.126-143, jun. 2005.

NOBRE, C. A. O aquecimento global e o papel do Brasil. **Ciência hoje**, Rio de Janeiro, v. 36, n.211, p. 38-40, dez. 2004.

NORDISK. **Meio ambiente.** Disponível em: <http://www.novonordisk.pt/documents/article_page/document/meio_ambient.asp>. Acesso: 27 abril 2006.

NOVAES, W. Agenda 21: um novo modelo de civilização. In: TRIGUEIRO, A. (Org). **Meio ambiente no século 21.** Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 34-43.

OLIVEIRA, M. G. R. **A educação ambiental na base do ensino: uma análise do real e a construção de uma convivência ecológica na escola.** 2001. 203f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2001.

_____. **Cerrado e escola: os saberes tradicionais como alternativa metodológica à educação ambiental formal.** 2007. 316f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

OLIVEIRA, M. G. R.; MELO, E. O.; VLACH, V. R. F. A implantação da coleta seletiva de lixo em escolas do município de Araguari (MG): equívoco e perspectivas. **Sociedade e natureza**, Uberlândia, v.17, n. 33, p.131-142, dez. 2005.

ORLANDO-JR, V.; AFFONSO, A. G.; STECH, J. L. Análise da dinâmica do lixo clandestino no município de Barueri, no estado de São Paulo através de imagens do Landsat 5 TM nos anos de 1992, 1993, 1996, 2001 e 2004. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., Goiânia, 2005. **Anais...** Goiânia: SBSR, 2005. p. 3879-3885.

O'NEILL, M. M. V. C. Condomínios exclusivos: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, ano 48, n. 1, p. 63-81, jan/mar. 1986.

PÁDUA, J. A. **Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002. 320p.

PASSOS, L. A.; SATO, M. Estética da Carta da Terra: pelo prazer de conviver com a diversidade. In: RUSCHEINSKY, A. (Org). **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 15-36.

PENTEADO, J. C. P.; VAZ, J. M. O legado das Bifenilas Policloradas (PCBs). **Química Nova, São Paulo**, v. 24, n. 3, p. 390-398, mai./jun. 2001.

PEREIRA, L. C.; TOCCHETTO, M. R. L. **Resíduos: é preciso inverter a pirâmide - reduzir a geração**. Disponível em: <<http://www.ecoterra.com.br>>. Acesso: 17 março 2006.

PEREIRA, A. F. N. **Lei pró-ativa para resíduos sólidos urbanos: da fundamentação à proposta**. 2004. 145f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

PERON, A. F. **Meio Ambiente**. 2006. Disponível em: < <http://peron-erbetta.blogspot.com/2006/04/meio-ambiente.html>>. Acesso: 09. abril 2006.

PHILIPPI-JR. A.; PELICIONI, M. C. F. **A Educação ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005. 878p.

PINTO, P. T. **Aspectos da coleta seletiva no Brasil**. Disponível em: <http://www.cepam.sp.gov.br/arquivos/sisnama/meio_ambiente_em_temas/aspectos_coleta_seletiva_no_br_ma.pdf>. Acesso: 09 dezembro 2008.

PLANSAB. **Subsídios-2**. 2008a. Disponível em:<<http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/acoes/plansab/Subsidios%20e%20Analises%20ProjEstrategico%20-%20Parte2.pdf>>. Acesso: 11 outubro 2008

PLANSAB. **Pacto pelo saneamento básico**. 2008b Disponível em: < http://www.abes-dn.org.br/legislacao/pacto_plansab.pdf>. Acesso: 09 dezembro 2008

PNUD. Brasil estuda coleta seletiva italiana. Disponível em: <http://www.desenvolvimentohumano.org.br/?id=7903¬icia_id=94>. Acesso: 21 maio 2009

PMA. **História de Araguari.** Disponível em: <<http://www.araguariturismo.hpg.ig.com.br/historia.htm>>. Acesso: 20 janeiro 2007.

_____. **Patrimônio histórico de Araguari.** Disponível em: <<http://www.araguariturismo.hpg.ig.com.br/patrimon.htm>>. Acesso: 16 fevereiro 2008.

PORTUGAL, G. **Incineração de lixo hospitalar.** Disponível em: <<http://www.gpca.com.br/gil/art62.html>>. Acesso: 05 março 2006.

PRADO-FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v.12, n. 1, p. 52-61, jan/mar. 2007.

PRONEA. **Programa nacional de educação ambiental.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educambiental>>. Acesso: 14 junho 2004.

QUEIROZ, P. C. D.; FEHR, M. A educação ambiental como ferramenta para gerir resíduos sólidos domiciliares. In: VII JORNADA DE GEOGRAFIA DA UFG, Recursos naturais potencialidades e limitações produtivas do sudoeste goiano, 22., Jataí, 2006. **Anais...** Jataí: IG-UFG, 2006. p. 1-12.

QUEIROZ, P. C. D.; MAGALHÃES, A. C. B. **O caminho reverso dos resíduos sólidos urbanos domiciliares** In: RAMIRES, J. C. L.; PESSÔA, V. L. S. Geografia e Pesquisa Qualitativa: nas trilhas da investigação. Uberlândia: Assis Ediora, 2009. p.293-316.

RABELO, A. P. Meio ambiente educação e arte na perspectiva do projeto EmCantar: uma contribuição a educação formal. 2005. 118f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

RAMIRES, J. C. de L. A presença da habitação verticalizada na paisagem urbana brasileira. **Geo-UERJ**, Rio de Janeiro, n. 9, p. 45-57, jan./jun. 1999.

ReCESA. **Plano de gestão de resíduos sólidos urbanos: Guia profissional em treinamento:** Nível 2. Belo Horizonte: NUCASE, 2007. 96p.

RECONDO, F. CPI dos bingos quer responsabilizar Palocci por irregularidades. **Jornal a Folha de São Paulo**, São Paulo, 09/mar. 2006.

RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL. **Implantação do aterro sanitário do município de Araguari-MG**. Araguari: SMMAA, 1999. 148p.

REPERTÓRIO DAS SESMARIAS. **Registros de propriedades**. 2001. Disponível em: <<http://www.rootsweb.com/~brawgw/propriedades.html>>. Acesso: 17 abril 2008.

RESOL. **Descaso com destino de resíduos é antigo**. Disponível em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/detalhe_noticia.php?cod_noticia=7505>. Acesso: 27 junho 2004.

_____. **Manual gerencial integrado de resíduos sólidos**. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/gestao/gestao.asp>>. Acesso: 14 dezembro 2005.

_____. **O Gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/gerenciamento/gerenciamento.asp>>. Acesso: 17 janeiro 2007.

REIMER, H. Hermenêutica Ecológica de textos Bíblicos. In: MOURA, M. C. O. (Org). **Ecologia e espiritualidade: os gritos da mãe-terra**. Goiânia: Editora da Universidade Católica de Goiás, 2007. p.15-28.

REVELLE, R.; SUESS, H. Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO₂ during the past decades. **Tellus**, Stockholm, v.9, p.18-27, 1957.

RIBEIRO, M. A. **Ecologizar: pensando o ambiente humano**. Belo Horizonte: Rona, 2000. 396p.

RIBEIRO, T. F.; LIMA, S. C. Coleta seletiva de lixo domiciliar - estudos de casos. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.1, n.2, p. 50-69, dez. 2000.

RIPSA. **Cobertura de coleta do lixo**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2008/Com_F19.pdf>. Acesso: 27 dezembro 2006.

ROCHA, A. A. Saúde e meio ambiente. **Revista eletrônica Boa Saúde**. Disponível em: <<http://www.boasaude.uol.com.br/lib/emailorprint.cfm?id=3950&type=lib>>. Acesso: 16 abril 2001.

RODRIGUES, A. M. **Produção consumo no espaço, problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998. 239p.

ROSA, R. Caracterização fisiográfica do município de Araguari. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia: EDUFU, v. 5, n. 7/8, p. 53-76, jan./dez. 1992.

ROSA, A. R.; TURETA, C.; BRITO, M. J. Resíduos sólidos e políticas públicas: reflexões a cerca de uma proposta de inclusão social. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 257-267, 2006

RUY, R. A. V. A Educação ambiental na escola. **Revista Eletrônica de Ciências**. São Carlos: USP, n. 26, maio de 2004. Disponível em: <http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/eduambiental.html>. Acesso: 20 fevereiro 2007.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986. 208p.

SAE. **Histórico da Superintendência de Água e Esgoto**. Disponível em: < <http://www.saearaguari.com.br/quemsomos.php>>. Acesso: 27 fevereiro 2006.

_____. A verdade sobre a água em Araguari. Disponível em: http://www.saearaguari.com.br/desenv/downloads/a_verdade_sobre_a_agua_em_araguari.pdf>. Acesso: 30 junho 2007.

SAITO, C. H. Política nacional de educação ambiental e construção da cidadania: desafios contemporâneos. In: RUSCHEINSKY, A. (Org). **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 47-60.

SANEAMENTO AMBIENTAL. Exigência para organizar catadores. **Saneamento Ambiental**. São Paulo, n. 23, p.5, fev. 1993a.

_____. Coleta seletiva atinge 415 mil pessoas. **Saneamento Ambiental**, São Paulo, n. 23, p.7, fev. 1993b.

SANTOS, H. M. N. **Educação ambiental por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos em escolas públicas de Araguari**. 2007. 69f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

SANTOS, M. **O espaço dividido**. Rio de Janeiro: Ed Francisco Alves, 1979. 433p.

_____, M. **O Espaço do cidadão**. São Paulo: Nobel, 1993. 142p.

SANTOS, M. M.; PAULA, L. F. R. de. Análise da política de saneamento no Brasil. In: BRASIL. MPAS. **A política social em tempo de crise: articulação institucional e descentralização**. Brasília: CEPAL, 1989. p. 281-354.

SANTOS, N. C.; LIMA-JR. J. R. Aspectos do planejamento em Araguari - MG: a evolução do traçado urbano In: II SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA - Perspectivas para o cerrado no século XXI, 26., Uberlândia, 2003. **Anais...** Uberlândia: IG-UFU, 2003. p. 1-8.

SANTOS, Z. L. **Contribuição ao estudo da problemática do lixo urbano**. 1966. 232f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1966.

SEBRAE. **Diferenças entre associações e cooperativas**. Disponível em: < <http://www.sebraemg.com.br/culturadacooperacao/associacoes/05.htm>>. Acesso: 17 abril 2008.

SEMAD. **Mapa**. Disponível em:<<http://www.semad.mg.gov.br/component/content/76?Task=view>>. Acesso: 17 dezembro 2009.

SEMARH. **Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.semarh.se.gov.br/srh/modules/tinyd0/index.php?id=8>>. Acesso: 27 fevereiro 2009.

SCHEIDT, P. **Emissões de metano sobem apo 10 anos de estabilização**. Disponível em: <<http://www.agsolve.com.br/noticia.php?cod=902>>. Acesso: 27 dezembro 2008.

SENAR. Serviço de Aprendizagem Rural. Disponível em: < <http://www.senar.org.br/senar/apresentacao.asp?wi=1024&he=768>>. Acesso: 15 dezembro 2009.

SENE, E. DE. **Globalização e espaço geográfico**. São Paulo: Contexto, 2004. 174p.

SIMÕES JR., J. **Revitalização de centros urbanos**. São Paulo: Polis, 1994. 74p.

SISINNO, C. L. S.; OLIVEIRA R. M. DE. **Resíduos sólidos, ambiente e saúde, uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. 140p.

SLATER, R. A. e FREDERICKSON, J. Composting municipal waste in the UK: some lessons from Europe. **Resources, Conservation and Recycling**, UK: Editora Elsevier, n. 32, p. 359–374, jul. 2001.

SMOLKA, M. O. Para uma reflexão sobre o processo de estruturação interna das cidades brasileiras: o caso do Rio de Janeiro. **Espaço & Debates**, São Paulo, n. 21, p. 39-50, 1987.

SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos-2002**. Ministério das Cidades. Brasília. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso: 27 abril 2008.

_____. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos-2003**. Ministério das Cidades. Brasília. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso: 27 abril 2008.

_____. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos-2004**. Ministério das Cidades. Brasília. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso: 27 abril 2008.

_____. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos-2005**. Ministério das Cidades. Brasília. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso: 27 abril 2008.

SOUSA, E. G.; RIBEIRO, K. C. S.; VALADÃO-JR, V. M. Coleta solidária: o caso da gestão de resíduos em Uberlândia-MG. In: XXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 3., Florianópolis, 2007. **Anais...** Florianópolis: ENEGEP, 2004. p. 5237-5244.

SOUSA, K. A. **Novas perspectivas da gestão de resíduos sólidos em Araguari-MG pela coleta diferenciada associada à compostagem**. 2004. 107f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

SOUZA, M. L. Zoneamento. In: SOUZA, M. L. **Reformar a cidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 251-274.

SOYEZ, K.; PLICKERT, S. **Mechanical-biological pre-treatment of waste – state of the art and potentials of biotechnology**. Disponível em: < http://www.gtsekotech.de/docs/MBP_potentials_of_biotechnology.pdf>. Acesso: 27 abril 2006.

SUZUKI, R. **Programa de coleta seletiva de Londrina “Reciclando Vidas”**. Londrina: CMTU-LD, 2004. 72p.

TABACOW, J. **Ecologia e meio ambiente**. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/entrevista/tabacow/tabacow_7.asp>. Acesso: 17 dezembro 2007.

TEVES, M. L. U. **Lixo urbano contaminação por resíduos de tintas e vernizes**. São Paulo: Fundacentro, 2001. 124p.

TCHBANOGLOUS, G.; THESSSEN, H.; VIGIL, S. A. **Gestion integral de resíduos sólidos**. Madrid: Mc Graw Hill, 1994. v. 1, 1107p.

TRINDADE JR, S. C. Agentes, redes e territorialidades urbanas. **Território**, Rio de Janeiro, ano 3, n. 5, p. 31-50, jul./dez. 1998.

UNGER, M. **O encantamento do humano: ecologia e espiritualidade**. São Paulo: Loyola, 1991. 94p.

USINAVERDE. **Concedida a licença ambiental para a usina verde** Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u11411.shtml>>. Acesso: 14 outubro 2004.

VALDEVINO, D. **População acusa Prefeitura de despejar entulhos em terreno**. Disponível em: <<http://www.br.sitedabaixada.com/content/view/191/96/>>. Acesso: 7 maio 2007

VALERIO, F. **New York e gli USA verso obiettivo rifiuti zero**. Disponível em: <<http://unimondo.oneworld.net/article/view/122231/1/3329>>. Acesso: 15 junho 2005.

VASCONCELLOS, H. S. R. A pesquisa-ação em projetos de Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. G. (org). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. Petrópolis: Vozes, 1997. p. 260-289

VAZ, L. F. **Uma história da habitação coletiva na cidade do rio de janeiro: estudos da modernidade através da moradia**. 1994. 390f. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

VAZ, L. F.; JACQUES, P. B. Reflexões sobre o uso da cultura nos processos de revitalização urbana. In: IX ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 5., Rio de Janeiro, 2001. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPUR, 2001. p. 664-674.

VEJA. **Palocci aproveita desinformação da CPI e não esclarece duvidas sobre as denúncias**. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/arquivo-2006/palocci-aproveita-desinformacao-cpi-nao-esclarece-duvidas-denuncias-332464.shtml>>. Acesso: 27 janeiro 2006.

VELASCO, S. L. Querer-poder e os desafios socioambientais do século XXI. In: RUSCHEINSKY, A. (Org). **Educação ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 37-46.

VERAS, M. P. B. Exclusão social: um problema de 500 anos. IN: SAWAIA, B. **As artimanhas da exclusão: análise psicossocial e ética da desigualdade social**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001. p. 27-50.

VERÍSSIMO, F. S.; SEBA, W.; BITTAR, M.; ALVAREZ, J. M. **Vida urbana - a evolução do cotidiano da cidade brasileira**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001. 232p.

VÉRTICE. Problema tem solução. **Informativo do CREA**, Belo Horizonte, n. 45, p. 4-5, jul. 1999.

VÉRTICE. De problema a solução. **Informativo do CREA**, Belo Horizonte, n. 70, p. 6, ago. 2003a.

VÉRTICE. Criatividade a favor da sociedade. **Informativo do CREA**, Belo Horizonte, n.70, p.7, ago. 2003b

VICENTE, J. P. **Lixo urbano**: a implantação de um novo modelo de gestão de resíduos em Araxá (MG). 2009. 143f. Monografia (Pós-Graduação em Gestão Pública) - Universidade Cândido Mendes, Araxá, 2009.

VILLAÇA, F. Dilemas do plano diretor. In: CEPAM. **O município no Século XXI**: cenários e perspectivas. São Paulo: FPFL- CEPAM, 1999. p. 237-247.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our ecological footprint**: reducing human impact on the earth. Canada: New society publishers, 1996. 163p.

WACKERNAGEL, M. **Ecological footprint**: overview. Disponível em: <http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=footprint_overview>. Acesso: 27 novembro 2005

WALDMAN, M. **Água e metrópole: limites e expectativas do tempo**. 2005. 406f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

WHITMORE, T., TURNER II, B. L.; JOHNSON, D.; KATES, R. W.; GOTTSCHANG, T. Long-term population change. In: Turner II B. L., Clark W. C., Kates R. W., Richards J. F., Mathews J. T., Meyer W. B. **The earth as transformed by human action**. Cambridge: Cambridge University Press with Clark University, 1990. p. 25-39.

WIRTH, I. G.; BRYAN, N. A. P.; MOMMA, A. M.; PAVIOTI, C. R.; POMPEU, M. L. **Desenvolvimento sustentável**: histórico, conflitos e perspectivas. Disponível em: <www.cori.Unicamp.br/IAU/completos/DESENVOLVIMENTO%20Sustentavel%20%20Historico%20%20Conflitos%20e%20Perspectivas.doc>. Acesso: 03 março 2006.

ZANATA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. In: CASTILHOS JR, A. B. (Org). **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: Abes-Rima, 2003. 280p.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**, 4nd edn. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 944p.

ZULAUF, W. E. O meio ambiente e o futuro. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.14, n. 39, p.85-100, mai./ago. 2000.

ZWIA. **The zero waste alliance approach**. Disponível em: <<http://www.zerowaste.org/approach.htm#implementation>>. Acesso: 05 janeiro 2008.

ZWIA. **About the zero waste alliance**. Disponível em: < <http://www.zerowaste.org/about.htm#members>>. Acesso: 11 janeiro 2009.

ANEXO A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA



Programa de Pós-Graduação em Geografia
Área de Concentração Geografia e Gestão do Território

Programa de Pós-Graduação em Geografia

Projeto de Pesquisa: O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, como ferramenta de implantação do programa *Lixo Zero* em Araguari - MG

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS CATADORES DAS ASSOCIAÇÕES

Data: ____ / ____ / ____

I – Dados de Identificação.

1- Nome: _____

2- Idade: _____ função: _____ Sexo: _____

3- Grau de escolarização: _____

II - Dados sobre a Associação

1- Quantas pessoas fazem parte da associação: _____ N° de ♀ _____ N° de ♂ _____

2- Quantas pessoas recolhem o material nas ruas: _____ N° de ♀ _____ N° de ♂ _____

3- Quantas pessoas fazem a triagem do material: _____ N° de ♀ _____ N° de ♂ _____

4- Quantas pessoas trabalham na prensa: _____ N° de ♀ _____ N° de ♂ _____

5- Quantas pessoas trabalham na Balança: _____ N° de ♀ _____ N° de ♂ _____

III - O número de associados ()diminuiu ou ()aumentou. Por quê? _____

IV - Como é feita a divisão de trabalho nas ruas: _____

V - Como é feita a divisão de trabalho dentro do galpão? _____

VI - Como é feita a divisão de lucros (salário)? _____

VII - Qual a média de rendimento dos associados? _____

VIII - Quais os gastos médios mensais da associação com água: _____

energia: _____ Outros gastos (telefone): _____

IX - Quantos bairros a associação abrange com as coletas? _____

X - Quais os bairros que a associação abrange? _____

XI- Em média quantas toneladas de recicláveis são recolhidas por mês:? _____

XII - Em média quantas toneladas de recicláveis são recebidas de empresas? _____

XIII - Em média quantas toneladas de recicláveis são recebidas da Prefeitura? _____

XIV - Em média quantas toneladas de recicláveis são vendidas por mês? _____

XVI- Qual a média de ganho mensal da Associação? _____

XVII- Quem são os principais atacadistas que compram materiais da associação? _____

XVIII - O que faria para ampliar a capacidade de coleta e venda do material na associação?

XIII- O que incentiva as pessoas a colaborarem com a associação? _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Área de Concentração Geografia e Gestão do Território



Programa de Pós-Graduação em Geografia

Projeto de Pesquisa: O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, como ferramenta de implantação do programa *Lixo Zero* em Araguari – MG

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS FUNCIONÁRIOS DA COLETA DE RESÍDUOS

Data: ____ / ____ / ____

I – Identificação do Funcionário.

1- Nome: _____

2- Idade: _____

3 - Cargo que ocupa: _____

4- Tempo de serviço: _____

5- Grau de escolarização: _____

II - Qual o tipo de veículo utilizado na coleta e quantos possui? _____

III - Quantas toneladas de resíduos domésticos são recolhidas diariamente? _____

1 - Quantas toneladas de resíduos são recolhidas diariamente na varrição de ruas? _____

2 - Quantas toneladas de resíduos são recolhidas na poda de árvores? _____

IV - Quais os dias e horários das coletas? _____

V - Quais os distritos e povoados atendidos pela coleta? _____

VI - Quando a empresa terceirizada começou a desempenhar a coleta na cidade? _____

VII - Quantos funcionários estão envolvidos no trabalho de limpeza urbana e quais as suas respectivas funções? _____

VIII - Quais os tipos de resíduos recolhidos? _____

IX - Qual a destinação dada aos diferentes tipos de resíduos? _____

X - Qual o percentual de matéria orgânica, recicláveis e rejeito do *lixo*? _____

XI - Quais os fatores que prejudicam a atividade de limpeza urbana? _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Área de Concentração Geografia e Gestão do Território



Programa de Pós-Graduação em Geografia

Projeto de Pesquisa: O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, como ferramenta de implantação do programa *Lixo Zero* em Araguari - MG

**QUESTIONÁRIO DE FUNCIONÁRIOS DAS ATACADISTAS
DE REICLÁVEIS DE ARAGUARI**

Data: ____ / ____ / ____

I – Identificação do Funcionário.

1- Nome: _____

2- Idade: _____

3 - Cargo que ocupa: _____

4- Tempo de serviço: _____

5- Grau de escolarização: _____

II - Qual o tipo de recicláveis a empresa compra? _____

III - Quantas toneladas de recicláveis são compradas diariamente? _____

IV - Quais os principais vendedores de recicláveis e quantos são? _____

V - Quantos catadores autônomos comercializam recicláveis com a empresa? Qual o volume médio de recicláveis vendido por destes catadores? _____

VI - Compra material das associações? Quantas toneladas de recicláveis são compradas mensalmente das associações? _____

VII - Qual é o preço médio dos materiais recicláveis (comprados ou vendidos)? _____

1 - Plástico duro? _____

2 - Plástico mole? _____

3 - Papel? _____

4 - Papelão? _____

5 - Alumínio? _____

6 - Demais metais? _____

7 - Vidro? _____

VIII - Quantas toneladas de recicláveis a empresa vende por mês? Qual o valor médio do material vendido? _____

IX - Quantos funcionários trabalham na empresa e suas respectivas funções? _____

X - O que poderia incentivar o crescimento do comércio de recicláveis? _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Área de Concentração Geografia e Gestão do Território



Programa de Pós-Graduação em Geografia

Projeto de Pesquisa: O Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos, como ferramenta de implantação do programa *Lixo Zero* em Araguari - MG

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM O COORDENADOR DO PROJETO DE COMPOSTAGEM NA PENITENCIÁRIA IRMÃOS NAVES

Data: ____ / ____ / ____

I – Identificação do Funcionário.

1- Nome: _____

2- Idade: _____

3 - Cargo que ocupa: _____

II – Como surgiu a atividade de compostagem e o plantio de produtos orgânicos na Penitenciária?

III – Como se estruturou a parceria entre a empresa de sucos e o Presídio?

IV – Quais os benefícios da atividade para o Presídio e para os detentos?

V – Quantos detentos estão envolvidos com a compostagem e o plantio de produtos orgânicos?

VI – Qual a área de plantio e a produção de frutas e verduras orgânicas da Penitenciária?

VII – Qual o volume mensal de material compostado?

ANEXO B

Anexo 1 - Imagem de satélite – Área de disposição dos resíduos sólidos urbanos no antigo lixão, com a vegetação ainda não recuperada e área de Implantação do aterro sanitário de Araguari (MG) em 2006.



Fonte: Google Earth (2006)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2007

Anexo 2. Produtos com a presença de substâncias disruptores endócrinos e seus efeitos em humanos.

Disruptores endócrinos	Efeitos em humanos	Uso e ocorrência
Atrazina	Redução na qualidade do esperma (SWAN, 2003)	Herbicida
Ascarel (PCB)	Declínio da função do sistema imunológico e aumento de doenças infecciosas (PENTEADO;VAZ, 2001); acumula-se no leite materno (WHO, 2001); Endometriose (SANTAMARTA, 2001); Atravessa a barreira placentária e chega ao feto; crianças nascidas de mães com PCB no sangue têm peso reduzido e QI inferior (BAIRD, 2002); Acumula-se nos tecidos do feto (NOGUEIRA et al, 1987); Filhos de mães que ingeriram óleo contaminado com PCB tiveram o tamanho do pênis reduzido quando na puberdade (COLBORN et al, 2002)	Óleo isolante dielétrico; papel copiativo não-carbono, adesivos, lubrificante para lâminas de corte, tintas, revestimento interno de silos para estocagem de grãos e leite nos anos 80
Benzo(a) antraceno; Benzo(a)pireno	Danos aos oócitos; alteram a ação de linfócitos; são mutagênicos (PATNAIK, 2002)	Alcatrão; Asfalto; Coquerias; Emissões de diesel; Fundição de alumínio; graxas e óleos minerais
Bisfenol A	Substitui a recepção do estrogênio. Diminui a ovulação; aumento de secreção da prolactina (WOZNIAK et al, 2005)	Resinas epóxi; revestimento interno de latas para alimentos diversos
BTX (Benzeno, tolueno e xilenos)	Anomalias menstruais, como aumento do sangramento e dos intervalos do ciclo (MENDES, 1997); Na corrente sanguínea, fixam-se nos glóbulos vermelhos (AZEVEDO & CHASIN, 2003)	Tintas, solventes, gasolina, thinner, removedores
Carbaryl	Inibidor de acetilcolinesterase, causador de hipotireoidismo (LARINI, 1999); Redução na contagem de espermatozoides e presença excessiva de espermatozoides anormais (MENDES, 1997)	Inseticidas
Cádmio	Câncer de próstata (CARDOSO & CHASIN, 2001); Concentra-se no pâncreas, testículos, tireoide e glândulas salivares (DELLA ROSA & GOMES, 1988); Acumula-se no leite materno (WHO, 2001); Atrofia testicular; redução no volume do esperma, tumores em testículos (PATNAIK, 2002)	Ligas metálicas; solda; pigmentos; estabilizante de plásticos; baterias; cinzas de incineradores; chapas galvanizadas
Chumbo	Redução na qualidade e quantidade de esperma (MOREIRA & MOREIRA, 2004); Hipotireoidismo decorrente de alterações funcionais da hipófise (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001); Acumula-se no leite materno (WHO, 2001); Atrofia testicular; reduz a quantidade do esperma (PATNAIK, 2002); Abortamento espontâneo (MENDES, 1997); Acumula-se na tireoide, adrenais, pituitária, testículos e ovários (TEVES, 2001); Passa pela placenta entre a 12ª e 14ª semanas, atinge o cérebro do feto; aumento significativo na taxa de abortamentos, natimortalidade, prematuridade, diminuição no crescimento pós-natal e aumento na taxa de malformações (PERES et al, 2001)	Baterias; pigmentos; soldagem; ligas; tintas; primmers; gasolina de aviação
Clordano; Dieldrin; DDT; Endosulfan	Acumulam-se no leite materno (WHO, 2001); Criptorquidia, hipospadia (SANTAMARTA, 2001); acentua irregularidades menstruais (MENDES, 1997)	Inseticidas
Cloreto de Cádmio; Metiram; Mancozeb; Maneb; Zineb, os 3 últimos contém etilenotioureia-ETU	Hipotireoidismo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001)	Fungicidas

Compostos pirimidínicos (Metirimol, Etirimol e Ciprodinil)	Inibem a produção de hormônios esteroides (COLBORN et al, 2002)	Fungicidas aplicados em frutas e cereais
Dibenzo- <i>p</i> -dioxinas policloradas e Dibenzofuranos policlorados	Acumulam-se no leite materno (WHO, 2001); Alteração nas glândulas sebáceas (como cloroacne), suprime as funções imunológicas (PATNAIK, 2002); Redução do número de espermatozoides (COLBORN et al, 2002); Neoplasia de tireoide (DAMSTRA et al, 2002); Disfunção neurofisiológica bilateral nos lobos frontais do cérebro; acumula-se na tireoide (SANTOS, 2004)	Incineração de RSU; produção e queima de pesticidas, como pentaclorofenol, agente laranja, benzenos clorados; aciarias; queima de carvão; fundição de alumínio; produção de PVC; emissões de diesel
DBPC- Dibromocloropropano	Diminuição da mobilidade e da produção de espermatozoides (BOWLER & CONE, 2001).	Nematicida
Dissulfeto de Carbono	Disruptor no balanço hormonal entre o cérebro, glândula pituitária e ovários, levando a distúrbios menstruais (BATSTONE, 2001)	Fabricação de celofane e de rayon; solvente para ceras, óleos, lacas e resinas; vulcanização a frio de borrachas; presente em inseticidas, parasiticidas e herbicidas
Estireno	Teratogênico (LARINI, 1997) Abortamento espontâneo; filhos de mulheres expostas ao estireno têm peso inferior (MENDES, 1997).	Fabricação de plásticos, copinhos descartáveis e borrachas diversas
Ftalatos	Redução na qualidade do esperma; teratogênico; causam de masculinização e feminilização (MCGINN, 2004)	Plastificantes do Cloreto de Polivinila e do Acetato de Celulose; vernizes; inseticidas; cosméticos
HCB (Hexaclorobenzeno)	Acumula-se no leite materno (WHO, 2001); Hipotireoidismo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001); Supressão imunológica (PATNAIK, 2002); Esteatose, hepatomegalia (PATNAIK, 2002)	Contaminante em processos de produção de organoclorados
Manganês	Causa danos ao DNA dos linfócitos; Mal de Parkinson (MARTINS & LIMA, 2001); Impotência (BOWLER & CONE, 2001); Concentra-se na tireoide, pituitária, supra-renais e pâncreas (TEVES, 2001)	Produção de ferro e aço; eletrodo para solda; tintas; fertilizantes
Mercúrio	Ciclo menstrual irregular, menos ovulações, teratogênico (CARDOSO, 2002); Acumula-se no leite materno (WHO, 2001); Acumula-se no pâncreas, testículos e próstata (TEVES, 2001); Atravessa a barreira placentária e hematoencefálica, na forma de metilmercúrio (AZEVEDO & CHASIN, 2003); Aborto espontâneo, natimortos, Síndrome de Paralisia Cerebral, danos ao cerebelo em filhos de mães que consumiram peixes com metilmercúrio (AZEVEDO, 2003)	Indústria de cloro-soda; aparelhos de medição; garimpos; agrotóxicos; tintas
Óxido de Etileno	Aborto espontâneo em profissionais que esterilizam instrumentos (XELEGATI & ROBAIZZ, 2003)	Esterilização de equipamentos cirúrgicos
PCF (Pentaclorofenol)	Glândulas sudoríparas, cloroacne, porfíria cutânea tardia, pápulas, pústulas (VIEIRA et al, 1981); Concentra-se nas adrenais; hepatomegalia; aumento de atividade da aril-hidrocarboneto hidroxilase (AHH), resultando em mutagenicidade e carcinogenicidade irreversíveis (LARINI, 1999); Anemia aplástica, citopenia, agranulocitose, cloroacne (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001)	Conservante de madeiras, fungicida, bactericida; tintas
Soldagem	Espermatozoides com formato anormal (BATSTONE, 2001)	Oficinas, indústrias diversas, montagem industrial, caldeiraria, funilaria
Triclorfôn	Diminuição de espermatozoides e de fluido seminal, espermatozoides com formato anormal (SPRITZER et al, 2001)	Medicamento anti-helmíntico

Fonte: Freitas-Guimarães (2006, p.6)

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2007

Anexo 3. Principais diferenças entre Associações e Cooperativas

CRITÉRIO	ASSOCIAÇÃO	COOPERATIVA
Conceito	Sociedade de pessoas sem fins lucrativos	Sociedade de pessoas com especificidade de atuação na atividade produtiva e comercial
Finalidade	Representar e defender os interesses dos associados. Estimular a melhoria técnica, profissional e social dos associados. Realizar iniciativas de promoção, educação e assistência social.	Viabilizar e desenvolver atividades de consumo, produção, prestação de serviços, crédito e comercialização, de acordo com os interesses dos seus associados. Formar e capacitar seus integrantes para o trabalho e a vida em comunidade.
Legalização	Aprovação do estatuto em assembleia geral pelos associados. Eleição da diretoria e do conselho fiscal. Elaboração da ata de constituição. Registro do estatuto e da ata de constituição no cartório de registro de pessoas jurídicas da comarca. CNPJ na Receita Federal. Registro no INSS e no Ministério do trabalho.	Aprovação do estatuto em assembleia geral pelos associados. Eleição do conselho de administração (diretoria) e do conselho fiscal. Elaboração da ata de constituição. Registro do estatuto e da ata de constituição na junta comercial. CNPJ na Receita Federal. Inscrição Estadual. Registro no INSS e no Ministério do trabalho. Alvará na prefeitura.
Constituição	Mínimo de duas pessoas.	Mínimo de 20 pessoas físicas
Legislação	Constituição (art. 5º, XVII a XXI, e art. 174, par. 2o.). Novo Código Civil	Lei 5.764/71. Constituição (art. 5o. XVII a XXI e art. 174, par 2o.) Código civil.
Patrimônio / Capital	Seu patrimônio é formado por taxa paga pelos associados, doações, fundos e reservas. Não possui capital social. A inexistência do mesmo dificulta a obtenção de financiamento junto às instituições financeiras.	Possui capital social, facilitando, portanto, financiamentos junto às instituições financeiras. O capital social é formado por quotas-partes podendo receber doações, empréstimos e processos de capitalização.
Representação	Pode representar os associados em ações coletivas de seu interesse. É representada por federações e confederações.	Pode representar os associados em ações coletivas do seu interesse. Pode constituir federações e confederações para a sua representação.
Forma de Gestão	Nas decisões em assembleia geral, cada pessoa tem direito a um voto. As decisões devem sempre ser tomadas com a participação e o envolvimento dos associados.	Nas decisões em assembleia geral, cada pessoa tem direito a um voto. As decisões devem sempre ser tomadas com a participação e o envolvimento dos associados.
Abrangência / Área de Ação	Área de atuação limita-se aos seus objetivos, podendo ter abrangência nacional.	Área de atuação limita-se aos seus objetivos e possibilidade de reuniões, podendo ter abrangência nacional.
Operações	A associação não tem como finalidade realizar atividades de comércio. Pode realizar operações financeiras e bancárias usuais. Pode realizá-las para a implementação de seus objetivos sociais	Realiza plena atividade comercial. Realiza operações financeiras, bancárias e pode candidatar-se a empréstimos e aquisições do governo federal. As cooperativas de produtores rurais são beneficiadas do crédito rural de repasse
Obrigações	Os associados não são responsáveis diretamente pelas obrigações contraídas pela associação. A sua diretoria só pode ser responsabilizada se agir sem o consentimento dos associados.	Os associados não são responsáveis diretamente pelas obrigações contraídas pela cooperativa, a não ser no limite de suas quotas-partes e a não ser também nos casos em que decidem que a sua responsabilidade é ilimitada. A sua diretoria só pode ser responsabilizada se agir sem o consentimento dos associados.
Remuneração	Os dirigentes não têm remuneração pelo exercício de suas funções; recebem apenas o reembolso das despesas realizadas para o desempenho dos seus cargos.	Os dirigentes podem ser remunerados por retiradas mensais pró-labore, definidas pela assembleia, além do reembolso de suas despesas
Contabilidade	Escrituração contábil simplificada.	A escrituração contábil é mais complexa em função do volume de negócios e em função da necessidade de ter contabilidades separadas para as operações com os sócios e com não-sócios.
Tributação	Deve fazer anualmente uma declaração de isenção de imposto de renda.	Não paga Imposto de Renda sobre suas operações com seus associados. Deve recolher o Imposto de Renda Pessoa Jurídica sobre operações com terceiros. Paga as taxas e os impostos decorrentes das ações comerciais.
Fiscalização	Pode ser fiscalizada pela prefeitura, pela Fazenda Estadual, pelo INSS, pelo Ministério do Trabalho e pela Receita Federal.	Pode ser fiscalizada pela prefeitura, pela Fazenda Estadual (nas operações de comércio), pelo INSS, pelo Ministério do Trabalho e pela Receita Federal.
Dissolução	Definida em assembleia geral ou mediante intervenção judicial, realizada pelo Ministério Público.	A dissolução é definida em Assembleia Geral. No caso de intervenção judicial, ocorre a liquidação, não pode ser proposta a falência.
Resultados Financeiros	As possíveis sobras obtidas de operações entre os associados serão aplicadas na própria associação.	Após decisão em assembleia geral, as sobras são divididas de acordo com o volume de negócios de cada associado. Destinam-se 10% para o fundo de reserva e 5% para o Fundo Educacional

Fonte: SEBRAE (2008)

Anexo 4. Classificação dos municípios mineiros quanto ao sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos em 2009.

Município	Classificação 2008	Observação
Abadia dos Dourados	Aterro Controlado	
Abaeté	Lixão	
Abre-Campo	Aterro Controlado	
Acaiaca	Lixão	
Açucena	Aterro Controlado	
Água Boa	Lixão	
Água Comprida	Lixão	
Aguanil	Aterro Controlado	
Águas Formosas	Lixão	
Águas Vermelhas	Lixão	
Aimorés	Aterro Sanitário	
Aiuruoca	Lixão	
Alagoa	Lixão	
Albertina	Lixão	
Além Paraíba	Lixão	
Alfenas	Aterro Controlado	
Alfredo Vasconcelos	Aterro Controlado	
Almenara	Lixão	
Alpercatá	Lixão	
Alpinópolis	Lixão	
Alterosa	Lixão	
Alto Caparaó	Lixão	
Alto Jequitibá	Lixão	
Alto Rio Doce	Lixão	
Alvarenga	Lixão	
Alvinópolis	Lixão	
Alvorada de Minas	Lixão	
Amparo da Serra	Lixão	
Andradas	Aterro Sanitário	
Andrelândia	Lixão	
Angelândia	Lixão	
Antônio Carlos	Aterro Controlado	
Antônio Dias	Lixão	
Antônio Prado de Minas	UTC	
Araçá	Aterro Controlado	
Aracitaba	Lixão	
Araçuaí	Aterro Controlado	
Araguari	Aterro Sanitário	
Arantina	Aterro Controlado	
Araponga	Lixão	
Araporá	Aterro Controlado	
Arapuá	Lixão	
Araújos	Lixão	
Araxá	Aterro Sanitário	
Arceburgo	Aterro Controlado	
Arcos	Aterro Sanitário e UTC licenciada	
Areão	Lixão	
Argirita	Lixão	
Aricanduva	Aterro Controlado	
Arinos	Aterro Sanitário	
Astolfo Dutra	Lixão	
Ataléia	Lixão	
Augusto de Lima	Aterro Controlado	

Baependi	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Baldim	Lixão	
Bambuí	Lixão	
Bandeira	Aterro Controlado	
Bandeira do Sul	Aterro Controlado	
Barão de Cocais	Aterro Sanitário	
Barão do Monte Alto	Lixão	
Barbacena	Lixão	
Barra Longa	Aterro Controlado	
Barroso	UTC	
Bela Vista de Minas	Aterro Sanitário	
Belmiro Braga	Lixão	
Belo Horizonte	Aterro Sanitário	
Belo Oriente	Aterro Sanitário	
Belo Vale	Lixão	
Berilo	Lixão	
Berizal	Lixão	
Bertópolis	Lixão	
Betim	Aterro Sanitário	
Bias Fortes	Aterro Controlado	
Bicas	UTC	
Biquinhas	Lixão	
Boa Esperança	Lixão	
Bocaina de Minas	Lixão	
Bocaiúva	Lixão	
Bom Despacho	Lixão	
Bom Jardim de Minas	UTC	
Bom Jesus da Penha	Aterro Controlado	
Bom Jesus do Amparo	Lixão	
Bom Jesus do Galho	Lixão	
Bom Repouso	Aterro Controlado	
Bom Sucesso	Aterro Controlado	
Bonfim	Lixão	
Bonfinópolis de Minas	Aterro Controlado	
Bonito de Minas	Lixão	
Borda da Mata	Lixão	
Botelhos	Aterro Controlado	
Botumirim	Lixão	
Brás Pires	Aterro Controlado	
Brasilândia de Minas	Lixão	
Brasília de Minas	Lixão	
Brasópolis	Lixão	
Braúnas	Lixão	
Brumadinho	Aterro Controlado	
Bueno Brandão	Aterro Controlado	
Buenópolis	Aterro Controlado	
Bugre	Lixão	
Buritiz	Lixão	
Buritizinho	Lixão	
Cabeceira Grande	Lixão	
Cabo Verde	Aterro Controlado	
Cachoeira da Prata	Lixão	
Cachoeira de Minas	Aterro Controlado	
Cachoeira de Pajeú	Lixão	

Cachoeira Dourada	Aterro Controlado	
Caetanópolis	Lixão	
Caeté	Aterro Sanitário	
Caiana	Aterro Controlado	
Cajuri	Aterro Controlado	
Caldas	Lixão	
Camacho	UTC	
Camanducaia	Lixão	
Cambuí	Lixão	
Cambuquira	Lixão	
Campanário	Lixão	
Campanha	Aterro Controlado	
Campestre	Aterro Controlado	
Campina Verde	Lixão	
Campo Azul	Lixão	
Campo Belo	Aterro Sanitário e UTC licenciada	
Campo do Meio	Lixão	
Campo Florido	Lixão	
Campos Altos	Lixão	
Campos Gerais	Lixão	
Cana Verde	Lixão	
Canaã	Aterro Controlado	
Canápolis	UTC	
Candeias	UTC	
Cantagalo	Lixão	
Caparaó	Lixão	
Capela Nova	Lixão	
Capelinha	Lixão	
Capetinga	Lixão	
Capim Branco	Lixão	
Capinópolis	Aterro Controlado	
Capitão Andrade	UTC não regularizada	
Capitão Enéias	Lixão	
Capitólio	Lixão	
Caputira	Aterro Controlado	
Carai	Lixão	
Caranaíba	UTC	Encaminha para Cristiano Ottoni
Carandaí	Lixão	
Carangola	Lixão	
Caratinga	Aterro Sanitário	
Carbonita	UTC	
Careaçu	Lixão	
Carlos Chagas	Lixão	
Carmésia	Aterro Controlado	
Carmo da Cachoeira	UTC	
Carmo da Mata	UTC	
Carmo de Minas	Lixão	
Carmo do Cajuru	Aterro Controlado	
Carmo do Paranaíba	UTC	AAF para UTC em verificação
Carmo do Rio Claro	Lixão	
Carmópolis de Minas	UTC	
Carneirinho	Aterro Controlado	
Carrancas	Lixão	
Carvalhópolis	Aterro Controlado	

Carvalhos	Lixão	
Casa Grande	UTC	Encaminha para Cristiano Otoni
Cascalho Rico	Aterro Controlado	
Cássia	Aterro Controlado	
Cataguases	Lixão	
Catas Altas	UTC	
Catas Altas da Noruega	Aterro Controlado	
Catuji	Lixão	
Catuti	Aterro Controlado	
Caxambu	Aterro Controlado	
Cedro do Abaeté	Aterro Controlado	
Central de Minas	Lixão	
Centralina	Lixão	
Chácara	Lixão	
Chalé	Lixão	AAF para Aterro Sanitário em verificação
Chapada do Norte	Aterro Controlado	
Chapada Gaúcha	Lixão	
Chiador	Lixão	
Cipotânea	Aterro Controlado	
Claraval	Fora do Estado	
Claro dos Poções	Lixão	
Cláudio	Lixão	
Coimbra	Lixão	
Coluna	UTC não regularizada	
Comendador Gomes	Aterro Controlado	
Comercinho	Lixão	
Conceição da Aparecida	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Conceição da Barra de Minas	UTC	
Conceição das Alagoas	Lixão	
Conceição das Pedras	Aterro Controlado	
Conceição de Ipanema	Lixão	
Conceição do Mato Dentro	Lixão	
Conceição do Pará	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Conceição do Rio Verde	Lixão	
Conceição dos Ouros	Lixão	
Cônego Marinho	Lixão	
Confins	Lixão	Encaminha para Vespasiano
Congonhal	Aterro Controlado	
Congonhas	Aterro Controlado	
Congonhas do Norte	Lixão	
Conquista	Lixão	
Conselheiro Lafaiete	Lixão	
Conselheiro Pena	Lixão	
Consolação	Lixão	
Contagem	Aterro Sanitário	
Coqueiral	Aterro Controlado	
Coração de Jesus	Lixão	
Cordisburgo	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Cordislândia	Aterro Controlado	
Corinto	Lixão	
Coroaci	Lixão	
Coromandel	Lixão	
Coronel Fabriciano	Aterro Sanitário	
Coronel Murta	Lixão	

Coronel Pacheco	Aterro Controlado	
Coronel Xavier Chaves	UTC	
Córrego Danta	Aterro Controlado	
Córrego do Bom Jesus	UTC	AAF para UTC em verificação
Córrego Fundo	Aterro Controlado	
Córrego Novo	Lixão	
Couto de Magalhães de Minas	Lixão	
Crisólita	Lixão	
Cristais	UTC	
Cristália	UTC	
Cristiano Otôni	UTC	
Cristina	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Crucilândia	UTC	
Cruzeiro da Fortaleza	Lixão	
Cruzília	Lixão	
Cuparaque	Lixão	
Curral de Dentro	Lixão	
Curvelo	Aterro Controlado	
Datas	Aterro Controlado	
Delfim Moreira	Aterro Controlado	
Delfinópolis	UTC	
Delta	UTC	
Descoberto	UTC	
Desterro de Entre-Rios	Aterro Controlado	
Desterro do Melo	Lixão	
Diamantina	Aterro Controlado	
Diogo de Vasconcelos	Lixão	
Dionísio	UTC	
Divinésia	UTC	
Divino	Aterro Controlado	
Divino das Laranjeiras	Lixão	
Divinolândia de Minas	Lixão	
Divinópolis	Lixão	
Divisa Alegre	Lixão	
Divisa Nova	Aterro Controlado	
Divisópolis	Lixão	
Dom Bosco	Lixão	
Dom Cavati	Lixão	
Dom Joaquim	Lixão	
Dom Silvério	UTC	
Dom Viçoso	Lixão	
Dona Eusébia	Lixão	
Dores de Campos	Lixão	AAF para UTC em verificação
Dores de Guanhães	Aterro Controlado	
Dores do Indaiá	Lixão	
Dores do Turvo	Lixão	
Doresópolis	Aterro Controlado	
Douradoquara	Lixão	
Durandé	Lixão	AAF para UTC em verificação
Elói Mendes	Lixão	
Engenheiro Caldas	Lixão	AAF para UTC em verificação
Engenheiro Navarro	Aterro Controlado	
Entre-Folhas	Lixão	
Entre-Rios de Minas	UTC	

Ervália	UTC	
Esmeraldas	Lixão	
Espera Feliz	Aterro Controlado	
Espinosa	Lixão	
Espirito Santo do Dourado	Lixão	
Estiva	Aterro Controlado	
Estrela do Indaiá	Lixão	
Estrela do Sul	Lixão	
Estrela-d'Alva	Lixão	
Eugenópolis	UTC	
Ewbank da Câmara	Lixão	AAF para UTC em verificação
Extrema	Aterro Sanitário	
Fama	Lixão	
Faria Lemos	Aterro Controlado	
Felício dos Santos	Aterro Controlado	
Felisburgo	Lixão	
Felixlândia	Lixão	
Fernandes Tourinho	Lixão	
Ferros	Aterro Controlado	
Fervedouro	Aterro Controlado	
Florestal	UTC não regularizada	
Formiga	Lixão	
Formoso	Lixão	
Fortaleza de Minas	UTC	
Fortuna de Minas	Aterro Controlado	
Francisco Badaró	Lixão	
Francisco Dumont	Lixão	
Francisco Sá	Lixão	
Franciscópolis	Lixão	
Frei Gaspar	Aterro Controlado	
Frei Inocência	Lixão	
Frei Lagonegro	Lixão	
Fronteira	Lixão	
Fronteira dos Vales	Lixão	
Fruta de Leite	Aterro Controlado	
Frutal	Lixão	
Funilândia	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Galiléia	Lixão	
Gameleiras	Lixão	
Glaucilândia	Aterro Controlado	
Goiabeira	Aterro Controlado	
Goianá	UTC	
Gonçalves	Aterro Controlado	
Gonzaga	UTC	
Gouveia	Aterro Controlado	
Governador Valadares	Lixão	
Grão-Mogol	Aterro Controlado	
Grupiara	Aterro Controlado	
Guanhães	Lixão	
Guapé	UTC	
Guaraciaba	Aterro Controlado	
Guaraciama	Lixão	
Guaranésia	Lixão	
Guarani	UTC	

Guarará	UTC	
Guarda-Mor	UTC	
Guaxupé	Aterro Controlado	
Guidoval	UTC	
Guimarânia	Lixão	
Guiricema	UTC	
Gurinhata	Aterro Controlado	
Heliodora	Lixão	
Iapu	Lixão	
Ibertioga	UTC	
Ibiá	Lixão	
Ibiaí	Lixão	
Ibiracatu	Aterro Controlado	
Ibiraci	Lixão	AAF para UTC em verificação
Ibirité	Aterro Controlado	
Ibitiúra de Minas	Lixão	
Ibituruna	Aterro Controlado	
Icarai de Minas	Lixão	
Igarapé	Aterro Sanitário	
Igaratinga	Lixão	
Iguatama	UTC	
Ijaci	Aterro Controlado	
Ilicínea	UTC	
Imbé de Minas	Lixão	
Inconfidentes	Lixão	
Indaiabira	Lixão	
Indianópolis	Lixão	
Ingaí	Aterro Controlado	
Inhapim	Lixão	
Inhaúma	Lixão	
Inimutaba	Aterro Controlado	
Ipaba	Aterro Controlado	
Ipanema	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Ipatinga	Aterro Sanitário	
Ipiacu	Aterro Controlado	
Ipuiúna	Aterro Controlado	
Iraí de Minas	Lixão	
Itabira	Lixão	
Itabirinha de Mantena	Lixão	
Itabirito	Aterro Sanitário	
Itacambira	Lixão	
Itacarambi	Lixão	
Itaguara	Lixão	
Itaipé	Lixão	
Itajubá	Aterro Controlado	
Itamarandiba	Lixão	
Itamarati de Minas	Lixão	
Itambacuri	Lixão	
Itambé do Mato Dentro	Lixão	
Itamoji	UTC	
Itamonte	Lixão	
Itanhandu	Aterro Controlado	
Itanhomi	Lixão	
Itaobim	Lixão	AAF para UTC em verificação

Itapajipe	Aterro Controlado	
Itapecerica	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Itapeva	Aterro Controlado	
Itatiaiuçu	Aterro Controlado	
Itaú de Minas	UTC não regularizada	
Itáúna	Aterro Sanitário	
Itaverava	Aterro Controlado	
Itinga	Lixão	
Itueta	Aterro Sanitário	
Ituiutaba	Aterro Sanitário	
Itumirim	Aterro Controlado	Possui instalação de UTC recém implantada
Iturama	Aterro Controlado	
Itutinga	Aterro Controlado	
Jaboticatubas	Lixão	AAF para Aterro Sanitário em verificação
Jacinto	Lixão	
Jacuí	UTC	
Jacutinga	Lixão	
Jaguaraçu	UTC	
Jaíba	Lixão	
Jampruca	Lixão	
Janaúba	Lixão	
Januária	Lixão	
Japaraíba	Aterro Controlado	
Japorvar	Lixão	AAF para UTC em verificação
Jeceaba	Aterro Controlado	
Jenipapo de Minas	UTC	
Jequeri	Lixão	
Jequitai	Lixão	
Jequitibá	Aterro Controlado	
Jequitinhonha	Lixão	
Jesuânia	Lixão	
Joaima	Lixão	
Joanésia	Lixão	
João Monlevade	Aterro Sanitário	
João Pinheiro	Lixão	AAF para UTC em verificação / possui LI para aterro sanitário
Joaquim Felício	Aterro Controlado	Possui instalação de UTC recém implantada
Jordânia	Lixão	
José Gonçalves de Minas	Lixão	
José Raydan	Aterro Controlado	
Josenópolis	Lixão	
Juatuba	Aterro Controlado	
Juiz de Fora	Aterro Sanitário	
Juramento	Lixão	
Juruáia	Aterro Controlado	
Juvenília	Lixão	
Ladainha	Aterro Controlado	
Lagamar	UTC	
Lagoa da Prata	Aterro Controlado	
Lagoa dos Patos	Lixão	
Lagoa Dourada	Lixão	
Lagoa Formosa	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Lagoa Grande	Lixão	AAF para Aterro Sanitário em verificação
Lagoa Santa	Lixão	
Lajinha	Lixão	

Lambari	Lixão	
Lamim	Lixão	
Laranjal	Lixão	
Lassance	Aterro Controlado	
Lavras	Aterro Controlado	
Leandro Ferreira	Lixão	
Leme do Prado	Aterro Controlado	
Leopoldina	Lixão	
Liberdade	Aterro Controlado	
Lima Duarte	Aterro Sanitário e UTC licenciada	
Limeira do Oeste	Lixão	
Lontra	Lixão	
Luisburgo	UTC	
Luislândia	Lixão	
Luminárias	Aterro Controlado	
Luz	Aterro Controlado	
Machacalis	Lixão	
Machado	Lixão	
Madre de Deus de Minas	Aterro Controlado	
Malacacheta	UTC	
Mamonas	Lixão	
Manga	Lixão	
Manhuaçu	UTC não regularizada	
Manhumirim	UTC	
Mantena	Lixão	
Mar de Espanha	UTC	
Maravilhas	Lixão	
Maria da Fé	Aterro Controlado	
Mariana	Aterro Sanitário	
Marilac	Lixão	
Mário Campos	Lixão	
Maripá de Minas	UTC	
Mariéira	Aterro Sanitário	
Marmelópolis	Lixão	
Martinho Campos	Lixão	AAF para UTC em verificação
Martins Soares	Aterro Controlado	
Mata Verde	Lixão	
Materlândia	Lixão	
Mateus Leme	Aterro Controlado	
Matias Barbosa	Lixão	
Matias Cardoso	Lixão	
Matias Lobato	Lixão	
Matipó	Aterro Controlado	
Mato Verde	Lixão	
Matozinhos	Lixão	
Matutina	UTC	
Medeiros	Aterro Controlado	
Medina	Lixão	
Mendes Pimentel	Aterro Controlado	
Mercês	Lixão	
Mesquita	Lixão	
Minas Novas	Lixão	
Minduri	Lixão	
Mirabela	Aterro Controlado	

Miradouro	Aterro Controlado	
Mirai	Lixão	
Miravânia	Lixão	
Moeda	Lixão	
Moema	Lixão	
Monjolos	Aterro Controlado	
Monsenhor Paulo	Lixão	
Montalvânia	Lixão	
Monte Alegre de Minas	Lixão	
Monte Azul	Lixão	
Monte Belo	Lixão	
Monte Carmelo	Aterro Sanitário	
Monte Formoso	Aterro Controlado	
Monte Santo de Minas	Lixão	
Monte Siao	Lixão	
Montes Claros	Lixão	
Montezuma	Lixão	
Morada Nova de Minas	Lixão	
Morro da Garça	Aterro Controlado	
Morro do Pilar	Aterro Controlado	
Munhoz	Lixão	
Muriaé	Lixão	
Mutum	Aterro Controlado	
Muzambinho	Aterro Controlado	
Nacip Raydan	Aterro Controlado	
Nanuque	Lixão	
Naque	UTC não regularizada	
Natalândia	Aterro Controlado	
Natércia	Lixão	
Nazareno	Lixão	
Nepomuceno	Lixão	
Ninheira	Aterro Controlado	
Nova Belém	Lixão	AAF para UTC em verificação
Nova Era	Aterro Sanitário	
Nova Lima	Aterro Sanitário	
Nova Módica	Lixão	
Nova Ponte	Aterro Controlado	
Nova Porteirinha	Lixão	
Nova Resende	UTC	
Nova Serrana	Lixão	
Nova União	Lixão	
Novo Cruzeiro	Lixão	
Novo Oriente de Minas	Lixão	
Novorizonte	Aterro Controlado	
Olaria	Aterro Sanitário e UTC licenciada	
Olhos-d'Água	Lixão	
Olimpio Noronha	Lixão	
Oliveira	Lixão	
Oliveira Fortes	Aterro Controlado	
Onça de Pitangui	Lixão	
Oratórios	UTC não regularizada	
Orizânia	Aterro Controlado	
Ouro Branco	Lixão	
Ouro Fino	Lixão	

Ouro Preto	Aterro Controlado	
Ouro Verde de Minas	Lixão	
Padre Carvalho	Lixão	
Padre Paraíso	Lixão	
Pai Pedro	Lixão	
Paineiras	Lixão	
Pains	Lixão	
Paiva	Lixão	
Palma	Aterro Controlado	
Palmópolis	Lixão	
Papagaios	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Pará de Minas	Aterro Controlado	
Paracatu	Lixão	
Paraguaçu	Lixão	
Paraisópolis	Aterro Controlado	
Paraopeba	Lixão	
Passabém	Aterro Controlado	
Passa-Quatro	Aterro Controlado	
Passa-Tempo	Lixão	
Passa-Vinte	Aterro Controlado	
Passos	Aterro Controlado	
Patis	Aterro Controlado	
Patos de Minas	Aterro Sanitário	
Patrocínio	Lixão	
Patrocínio do Muriaé	Aterro Controlado	
Paula Cândido	Lixão	
Paulistas	Aterro Controlado	
Pavão	Lixão	
Peçanha	Lixão	
Pedra Azul	Lixão	
Pedra Bonita	Aterro Controlado	
Pedra do Anta	Aterro Controlado	
Pedra do Indaiá	Aterro Controlado	
Pedra Dourada	Aterro Controlado	
Pedralva	Lixão	
Pedras de Maria da Cruz	Lixão	
Pedrinópolis	Aterro Controlado	
Pedro Leopoldo	Aterro Sanitário	
Pedro Teixeira	UTC	
Pequeri	Aterro Controlado	
Pequi	Lixão	
Perdigão	Lixão	AAF para UTC em verificação
Perdizes	Aterro Controlado	Possui instalação de UTC recém implantada
Perdões	Lixão	
Periquito	Lixão	
Pescador	Lixão	
Piau	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
Piedade de Caratinga	UTC	
Piedade de Ponte Nova	Aterro Controlado	
Piedade do Rio Grande	Aterro Controlado	
Piedade dos Gerais	UTC	AAF para UTC em verificação
Pimenta	Aterro Controlado	
Pingo-d'Água	UTC	
Pintópolis	Lixão	

Piracema	Aterro Controlado	
Pirajuba	Lixão	AAF para UTC em verificação
Piranga	UTC	
Piranguçu	Aterro Controlado	
Piranguinho	Aterro Controlado	
Pirapetinga	UTC	
Pirapora	Lixão	
Piraúba	Aterro Controlado	
Pitangui	Lixão	
Piumhi	Aterro Controlado	
Planura	Lixão	
Poço Fundo	Lixão	
Poços de Caldas	Aterro Controlado	
Pocrane	Lixão	AAF para UTC em verificação
Pompéu	Lixão	
Ponte Nova	Lixão	
Ponto Chique	Aterro Controlado	
Ponto dos Volantes	Lixão	
Porteirinha	Aterro Controlado	
Porto Firme	Lixão	
Poté	Lixão	
Pouso Alegre	Lixão	
Pouso Alto	Lixão	
Prados	Lixão	
Prata	Lixão	
Pratápolis	UTC	
Pratinha	Lixão	
Presidente Bernardes	Aterro Controlado	
Presidente Juscelino	Aterro Controlado	
Presidente Kubitschek	UTC	
Presidente Olegário	UTC	
Prudente de Moraes	UTC	
Quartel Geral	Lixão	
Queluzito	UTC	
Raposos	Aterro Sanitário	Encaminha para Sabará
Raul Soares	Lixão	
Recreio	Lixão	
Reduto	Lixão	
Resende Costa	Aterro Controlado	
Resplendor	Aterro Sanitário	
Ressaquinha	Lixão	
Riachinho	Lixão	
Riacho dos Machados	Lixão	
Ribeirão das Neves	Aterro Controlado	
Ribeirão Vermelho	Lixão	
Rio Acima	Aterro Sanitário	Encaminha para Sabará
Rio Casca	Lixão	
Rio do Prado	Lixão	
Rio Doce	UTC	
Rio Espera	Aterro Controlado	
Rio Manso	Aterro Controlado	
Rio Novo	Lixão	
Rio Paranaíba	Lixão	
Rio Pardo de Minas	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação

Rio Piracicaba	Aterro Sanitário
Rio Pomba	Aterro Controlado
Rio Preto	UTC
Rio Vermelho	Lixão
Ritápolis	Lixão
Rochedo de Minas	Lixão
Rodeiro	Lixão
Romaria	Lixão
Rosário da Limeira	Lixão
Rubelita	UTC
Rubim	Lixão
Sabará	Aterro Sanitário
Sabinópolis	Aterro Controlado
Sacramento	Lixão
Salinas	Lixão
Salto da Divisa	Lixão
Santa Bárbara	Lixão
Santa Bárbara do Leste	Lixão
Santa Bárbara do Monte Verde	Lixão
Santa Bárbara do Tugúrio	Lixão
Santa Cruz de Minas	Lixão
Santa Cruz de Salinas	Aterro Controlado
Santa Cruz do Escalvado	Aterro Controlado
Santa Efigênia de Minas	UTC
Santa Fé de Minas	Lixão
Santa Helena de Minas	Lixão
Santa Juliana	Aterro Controlado
Santa Luzia	Aterro Controlado
Santa Margarida	UTC
Santa Maria de Itabira	Lixão
Santa Maria do Salto	Lixão
Santa Maria do Suaçuí	Lixão
Santa Rita de Caldas	Aterro Controlado
Santa Rita de Ibitipoca	Lixão
Santa Rita de Jacutinga	Lixão
Santa Rita de Minas	Lixão
Santa Rita do Itueto	Aterro Sanitário
Santa Rita do Sapucaí	Aterro Controlado
Santa Rosa da Serra	Lixão
Santa Vitória	Lixão
Santana da Vargem	Lixão
Santana de Cataguases	Lixão
Santana de Pirapama	Lixão
Santana do Deserto	Fora do Estado
Santana do Garambéu	Aterro Controlado
Santana do Jacaré	Aterro Controlado
Santana do Manhuaçu	Lixão
Santana do Paraíso	Aterro Sanitário
Santana do Riacho	Lixão
Santana dos Montes	UTC
Santo Antônio do Amparo	Lixão
Santo Antônio do Aventureiro	Lixão
Santo Antônio do Gramma	UTC
Santo Antônio do Itambé	Lixão

AAF para UTC em verificação

AAF para UTC em verificação

Encaminha para Cristiano Otoni

Santo Antônio do Jacinto	Lixão	
Santo Antônio do Monte	Lixão	
Santo Antônio do Retiro	UTC	
Santo Antônio do Rio Abaixo	Aterro Controlado	
Santo Hipólito	Lixão	
Santos Dumont	Lixão	
São Bento Abade	Aterro Controlado	
São Brás do Suaçuí	Aterro Controlado	
São Domingos das Dores	Lixão	AAF para Aterro Sanitário em verificação
São Domingos do Prata	UTC	
São Félix de Minas	Lixão	
São Francisco	Lixão	AAF para Aterro Sanitário em verificação
São Francisco de Paula	Aterro Controlado	
São Francisco de Sales	Lixão	
São Francisco do Glória	Aterro Controlado	
São Geraldo	UTC	
São Geraldo da Piedade	Lixão	
São Geraldo do Baixo	Lixão	
São Gonçalo do Abaeté	Lixão	
São Gonçalo do Pará	Aterro Controlado	AAF para UTC em verificação
São Gonçalo do Rio Abaixo	Aterro Sanitário	Ainda não possui AAF
São Gonçalo do Rio Preto	Aterro Controlado	
São Gonçalo do Sapucaí	Lixão	
São Gotardo	Lixão	
São João Batista do Glória	UTC	
São João da Lagoa	UTC	
São João da Mata	Lixão	
São João da Ponte	Lixão	
São João das Missões	Lixão	
São João Del Rei	Aterro Controlado	
São João do Manhuaçu	Aterro Controlado	
São João do Manteninha	Lixão	
São João do Oriente	Lixão	
São João do Pacuí	Lixão	
São João do Paraíso	Lixão	
São João Evangelista	UTC	
São João Nepomuceno	Aterro Controlado	
São Joaquim de Bicas	UTC	
São José da Barra	Aterro Controlado	
São José da Lapa	Lixão	
São José da Safira	Aterro Controlado	
São José da Varginha	Lixão	
São José do Alegre	Aterro Controlado	
São José do Divino	Lixão	
São José do Goiabal	UTC não regularizada	
São José do Jacuri	Lixão	
São José do Mantimento	Lixão	
São Lourenço	Lixão	
São Miguel do Anta	Aterro Controlado	
São Pedro da União	Aterro Controlado	
São Pedro do Suaçuí	Lixão	
São Pedro dos Ferros	Lixão	
São Romão	Lixão	
São Roque de Minas	Lixão	

São Sebastião da Bela Vista	Aterro Controlado
São Sebastião da Vargem Alegre	Lixão
São Sebastião do Anta	Lixão
São Sebastião do Maranhão	Lixão
São Sebastião do Oeste	Aterro Controlado
São Sebastião do Paraíso	Lixão
São Sebastião do Rio Preto	Lixão
São Sebastião do Rio Verde	Lixão
São Tiago	Lixão
São Tomás de Aquino	Lixão
São Tomé das Letras	Lixão
São Vicente de Minas	Lixão
Sapucaí-Mirim	Lixão
Sardoá	Aterro Controlado
Sarzedo	Aterro Controlado
Sem-Peixe	Aterro Controlado
Senador Amaral	Lixão
Senador Cortes	Lixão
Senador Firmino	UTC
Senador José Bento	Aterro Controlado
Senador Modestino Gonçalves	UTC
Senhora de Oliveira	UTC
Senhora do Porto	Aterro Controlado
Senhora dos Remédios	Lixão
Sericita	Lixão
Seritinga	Lixão
Serra Azul de Minas	Aterro Controlado
Serra da Saudade	Aterro Controlado
Serra do Salitre	Lixão
Serra dos Aimorés	Aterro Controlado
Serrania	Lixão
Serranópolis de Minas	Lixão
Serranos	Lixão
Serro	Lixão
Sete Lagoas	Aterro Controlado
Setubinha	Lixão
Silveirânia	Aterro Controlado
Silvianópolis	UTC não regularizada
Simão Pereira	UTC
Simonésia	Lixão
Sobralia	UTC
Soledade de Minas	Lixão
Tabuleiro	UTC
Taiobeiras	Aterro Controlado
Taparuba	Aterro Controlado
Tapira	Lixão
Tapiraí	Lixão
Taquaraçu de Minas	Lixão
Tarumirim	Lixão
Teixeiras	Lixão
Teófilo Otôni	Lixão
Timóteo	Aterro Sanitário
Tiradentes	Lixão
Tiros	Aterro Controlado

AAF para UTC em verificação

Tocantins	Aterro Sanitário e UTC licenciada
Tocos do Moji	Aterro Controlado
Toledo	Aterro Controlado
Tombos	Lixão
Três Corações	Aterro Sanitário
Três Marias	Aterro Controlado
Três Pontas	Aterro Controlado
Tumiritinga	Lixão
Tupaciguara	Lixão
Turmalina	Aterro Controlado
Turvolândia	UTC
Ubá	Lixão
Ubaí	Lixão
Ubaporanga	Lixão
Uberaba	Aterro Sanitário
Uberlândia	Aterro Sanitário
Umburatiba	Lixão
Unai	Lixão
União de Minas	Lixão
Uruana de Minas	Aterro Controlado
Urucânia	Lixão
Urucuia	Lixão
Vargem Alegre	Lixão
Vargem Bonita	Lixão
Vargem Grande do Rio Pardo	Lixão
Varginha	Lixão
Varjão de Minas	UTC
Várzea da Palma	Aterro Controlado
Varzelândia	Lixão
Vazante	Aterro Controlado
Verdelândia	Lixão
Veredinha	Lixão
Veríssimo	Lixão
Vermelho Novo	Aterro Controlado
Vespasiano	Lixão
Viçosa	Aterro Controlado
Vieiras	Aterro Controlado
Virgem da Lapa	Lixão
Virgínia	Aterro Controlado
Virginópolis	UTC
Virgolândia	UTC
Visconde do Rio Branco	Aterro Sanitário
Volta Grande	Fora do Estado
Wenceslau Brás	Aterro Controlado

AAF para Aterro Sanitário em verificação

Fonte: FEAM (2009) <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/minassemlixoes/situacao_dez-2008%5B1%5D.pdf>

Org.: Paula C. D. Queiroz, 2009.