

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
SUL DE MINAS GERAIS
Campus Inconfidentes

LUCIANA GHETTI PEREIRA

**DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES, MG**

INCONFIDENTES/MG
2009

LUCIANA GHETTI PEREIRA

**DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES, MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao IF Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes, como parte das exigências para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental para obtenção do Título de Tecnólogo em Meio Ambiente.

Orientadora: DSc. Kátia Regina Carvalho Balieiro

**INCONFIDENTES/MG
2009**

LUCIANA GHETTI PEREIRA

**DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO
MUNICÍPIO DE INCONFIDENTES, MG**

Data de aprovação: 20 de novembro de 2009

**Profª DSc. Kátia Regina de Carvalho Balieiro
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Campus Inconfidentes/MG**

**Prof. DSc. Éder Clementino dos Santos
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Campus Inconfidentes/MG**

**Prof. MSc. Felipe Moreton Chohfi.
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Campus Inconfidentes/MG**

*A primeiramente a Deus e a toda minha
família pelo apoio de sempre.
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e todas aquelas pessoas a quem amo muito.

Agradeço aos meus pais e minha avó e a todos da minha família que me apoiaram e me deram subsídios para a realização de todas as coisas importantes em minha vida.

Agradeço á minha orientadora Kátia, pelos ensinamentos, dedicação, paciência, sugestões e conselhos.

Agradeço ao pessoal da prefeitura de Inconfidentes, que ajudaram nas informações necessárias.

Agradeço aos meus amigos distantes que mesmo estando longe sempre torceram por mim.

Agradeço aos meus colegas de turmas que me ajudaram cada um ao seu modo.

Agradeço ao Henrique, que sempre esteve e está ao meu lado me apoiando nos momentos difíceis.

Enfim a todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho.

“Confiança na sua própria capacidade é imprescindível para que se possa ousar e enfrentar desafios”

Emanuel Leite

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo Geral.....	3
2.2 Objetivos Específicos.....	3
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
4.1 Definições de resíduos sólidos.....	5
4.1.1 Resíduos sólidos domésticos.....	5
4.1.2 Classificação dos resíduos sólidos.....	5
4.1.2.1 Classificação quanto à natureza dos materiais ou origem da fonte geradora...7	
4.1.2.2 Classificação quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública.....	10
4.2 Processamento de resíduos sólidos com ênfase ao meio ambiente e saúde.....	11
4.2.1 Compostagem.....	11
4.2.2 Incineração.....	12
4.3 Métodos de disposição final dos resíduos.....	14
4.3.1 Aterro Sanitário.....	14
4.3.2 Aterro Controlado.....	15
4.3.3 Lixões.....	16
4.4 Impacto ambiental gerado pelos resíduos.....	17
4.5 Coleta seletiva como alternativa de minimização dos impactos ambientais.....	19
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
5.1 Caracterização do Município.....	22
5.2 Levantamento preliminar do manejo de resíduos sólidos em Inconfidentes.....	23
5.3 Quantificação e qualificação prévia dos resíduos recicláveis.....	27
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6.1 Resultados das atividades de coleta seletiva na Semana do Meio Ambiente de 2009...28	
6.2 Tipificação dos materiais e Quantificação dos RR por localidade.....	29
6.3 Documentação fotográfica.....	31
6.4 Sugestões de ações para aumentar as metas de cobertura e Implantar a coleta seletiva em Inconfidentes.....	32
7. CONCLUSÃO.....	35
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

RESUMO

O presente trabalho descreve um diagnóstico preliminar do manejo de resíduos sólido no município de Inconfidentes/MG, onde os dados foram obtidos junto à prefeitura e ao órgão responsável pela limpeza urbana do município, a Secretaria do Meio Ambiente, que realiza o serviço de coleta e transporte do lixo, varrição, bem como pelo saneamento básico e fiscalização das atividades que envolvem os resíduos sólidos, desde a geração até a destinação final. A realização do diagnóstico decorreu da necessidade de se verificar a realidade do manejo dos resíduos no município com a finalidade de elaborar propostas que contribuam para o saneamento ambiental. São propostas alternativas que incluem programas na área de educação ambiental com ênfase ao manejo de resíduos, sugestões para implantação de coleta seletiva visando a melhoria ambiental. Para conseguir uma maior eficiência no planejamento das questões referentes ao lixo, é importante que a administração pública do município de Inconfidentes e a população articulem ações previstas conjuntamente, de minimização de impacto ambiental, através das propostas sugeridas nesse trabalho e que os órgãos responsáveis pelos resíduos no município possam elaborar um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos.

Palavras chave: resíduos sólidos, saneamento ambiental.

ABSTRACT

This paper describes a diagnosis of solid waste management in the municipality of Inconfidentes / MG, where the data were obtained from the municipality and the body responsible for the cleaning of the municipality, the Department of the Environment, which conducts the service of collection and transportation garbage, sweeping, and the sanitation and inspection of activities involving solid waste, from generation to final disposal. The correct diagnosis arose from the need to verify the reality of waste management in the municipality in order to develop proposals that contribute to environmental sanitation. Are alternative proposals that include programs in environmental education with emphasis on waste management, suggestions for implementation of selective collection in order to improve the environment. To achieve greater efficiency in planning issues relating to garbage, it is important that the public administration of the municipality and the population of Inconfidentes link actions provided jointly by minimizing environmental impact through the proposals suggested in this work and that the bodies responsible for waste in municipality to develop a Plan of Waste Management.

Keywords: solid waste, environmental sanitation.

1. INTRODUÇÃO

A problemática dos sistemas de limpeza urbana não atinge somente grandes centros urbanos, os municípios de pequeno porte também possuem obstáculos com relação à coleta, o tratamento e a destinação adequada dos resíduos sólidos. A maioria dos municípios possui limitações de ordem financeira, e de gestão de recursos orçamentários como fluxos de caixa desequilibrados, tarifas desatualizadas, arrecadação insuficiente e desconhecimento de linhas de crédito específicas, além da deficiência na capacitação técnica e profissional. Além disso, existe ainda a descontinuidade política e administrativa e a ausência de política ambiental atuante.

As situações são bem diferentes de município para município, porém, pode-se garantir que, frente aos recursos humanos e materiais de cada administração, as dificuldades serão sempre grandes. De maneira diferente os problemas gerados pelos resíduos vem incomodando as diversas cidades brasileiras afligindo mais fortemente algumas prefeituras do que outras, não significando que os problemas sejam menores ou mais fáceis nos locais onde parece que incomodam menos, vale lembrar que problemas atualmente invisíveis podem, em pouco tempo, causar grandes dificuldades para a coletividade.

A sociedade moderna é extremamente consumista e se acostumou ao descartável, o que tem levado a uma enorme produção de resíduos sólidos. Este padrão de consumo é resultante de uma visão de inesgotabilidade dos recursos naturais, o que necessita de revisão urgente, dentro da ótica do desenvolvimento sustentável, uma vez que, dos recursos naturais depende a existência harmoniosa do homem no planeta.

Não há qualquer vantagem em deixar a solução para mais tarde. Um município pode não estar registrando, ainda, conseqüência mais graves da poluição ambiental como, por exemplo, na saúde da população, mas poderá apresentar futuramente problemas de ordem

epidemiológica, por meio do comprometimento do meio ambiente, principalmente nos compartimentos: solo, ar e recursos hídricos, colocando em risco a saúde e a vida do homem.

Assim deveria ser um compromisso dos atores da gestão pública o desenvolvimento de ações que visassem um ordenamento das atividades necessárias à manutenção de espaços mais hígidos, saudáveis do ponto de vista ambiental e estético.

Por esta razão os sistemas de coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos municipais devem ser priorizados pela administração pública nas várias instâncias governamentais, visando à promoção do saneamento ambiental com reflexos positivos sobre a saúde humana.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Proporcionar maiores conhecimentos sobre o diagnóstico situacional do manejo de resíduos sólidos no município de Inconfidentes/MG e propor alternativas para implantação da coleta seletiva.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever a situação do manejo de resíduos sólidos no município de Inconfidentes;
- Caracterizar os equipamentos empregados no manejo de resíduos sólidos;
- Estimar o efetivo de resíduos gerados no município pelos domicílios, tendo como referencial o levantamento realizado na “Semana do Meio Ambiente de 2009” com os alunos do quarto período do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, na Disciplina Epidemiologia Aplicada ao Saneamento Ambiental;
- Descrever as ações para implantar a coleta seletiva e aumentar as metas de cobertura da coleta seletiva.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Definições de resíduos sólidos

De acordo com o Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda, "lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor".

Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – define o lixo como os "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional".

Normalmente os autores de publicações sobre resíduos sólidos se utilizam indistintamente dos termos "lixo" e "resíduos sólidos". O resíduo sólido ou simplesmente "lixo" é todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta em qualquer recipiente destinado a este ato.

4.1.1 Resíduos sólidos domésticos

Os resíduos sólidos urbanos de origem doméstica - RSUD constituem-se em um problema, no mínimo, de escala nacional, tendo em vista um conjunto de fatores relacionados com a escassez de locais de descarte, o crescimento populacional, o modelo de consumo da sociedade e, sobretudo, o risco à saúde e meio ambiente (LAPORTA et al., 2006). Segundo ACURIO et al., (1997) o aumento na geração de RSUD é um problema atual e crescente em diversos países da América Latina e Caribe, com maior gravidade em países com menor oferta de serviços de limpeza pública.

Em municípios com população até 20 mil habitantes, 68,5% dos resíduos gerados são descartados em locais inadequados (IBGE, 2002). No Brasil, considerando as extensões

territoriais que permitem a existência de diferentes hábitos e costumes, os contrastes sociais, sobretudo no que diz respeito ao poder aquisitivo e as taxas per capita de geração de resíduos, adquirem uma amplitude significativa. Estima-se que no Brasil sejam produzidas 130 mil toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares, que resulta em uma taxa de 0,7 kg/hab/dia, contudo, para efeito de planejamento e gestão de resíduos sólidos urbanos, a taxa citada não pode ser utilizada como referência absoluta, pois os municípios e regiões brasileiras demonstram particularidades que influenciam diretamente na composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares. O desperdício de alimentos tem-se mostrado uma prática no Brasil, com taxa em torno de 53% para matéria orgânica disposta nos aterros, por outro lado, observou-se também em nível nacional, taxa de 32% de resíduos recicláveis que foram aterrados, número que destaca o potencial de resíduos que poderiam ser reaproveitados (GRIMBERG, 2002).

Segundo ACURIO et al. (1997), nos países da América Latina os países mais pobres geram menor quantidade de resíduos recicláveis.

O cenário relativo às questões de RSUD possui dois significativos partícipes: o poder público e a sociedade. Cabe ao poder público estabelecer políticas públicas convergentes ao desenvolvimento sustentável, por meio da criação de programas que estimulem a redução do desperdício, a reciclagem e o aproveitamento de resíduos. Por outro lado, a sociedade civil deve compreender seu papel no ciclo do lixo e agir de forma a integrar eventuais programas e/ou cobrar do poder público a adoção de programas educativos e de gestão de resíduos (BASTOS, 2007).

Cabe destacar que a problemática dos resíduos sólidos urbanos não pode ser apenas encarada com o mérito técnico, aspecto relacionado aos procedimentos e processos envolvidos na coleta, transporte e destino, mas sim a aspectos de ordem social, ambiental, educacional, econômico e estético (LAPORTA et al., 2006).

4.1.2 Classificação dos resíduos sólidos

De acordo com MONTEIRO et al. (2001) existem várias formas de se classificar os resíduos sólidos, sendo as mais comuns quanto á natureza ou origem dos resíduos e quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, conforme ilustrado na Figura 1:

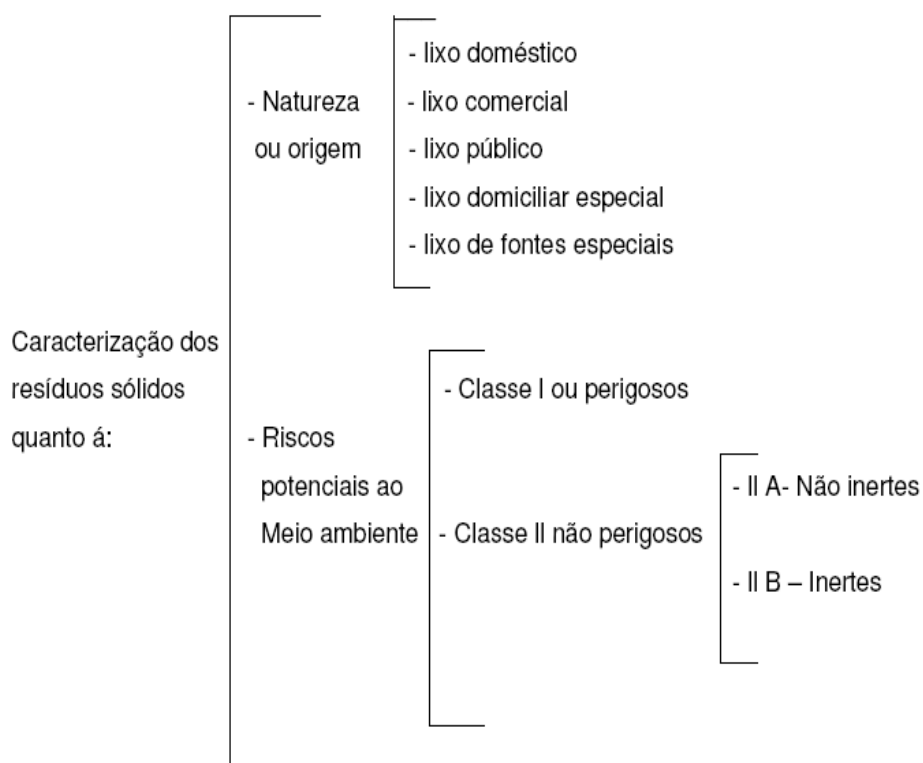


Figura 1: Classificação dos resíduos sólidos quanto á natureza ou origem e quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente.

4.1.2.1 Classificação quanto à natureza dos materiais ou origem da fonte geradora

Quanto à natureza ou origem o lixo foi classificado por MONTEIRO (2001) da seguinte forma:

- **Lixo doméstico:** São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais;
- **Lixo comercial:** São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cuja as características dependem das atividades ali desenvolvidas;
- **Lixo público:** São os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregulares e indevidamente pela população como entulho, bens considerados inservíveis, papéis restos de embalagens e alimentos;
- **Lixo domiciliar especial:** Compreende os entulhos de obras, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus;

- **Lixo de fontes especiais:** São os resíduos que em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e disposição final (Monteiro et al., 2001).
- **Entulho de obras:** A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais. Além disso, é a que mais gera resíduo. No Brasil, a tecnologia construtiva aplicada favorece o desperdício de materiais na construção das novas edificações. Enquanto em países desenvolvidos a média de resíduos proveniente de novas edificações encontra-se abaixo de 100 kg.m^{-2} , no Brasil este índice gira em torno de 300 kg.m^{-2} edificado, por isso tem crescido a importância que sua recuperação e reciclagem vêm assumindo no cenário nacional.

Em termos quantitativos, esse material corresponde a algo em torno de 50% da quantidade em peso de resíduos sólidos urbanos coletados em cidades com mais de 500 mil habitantes de diferentes países, inclusive no Brasil.

Em termos de composição, os resíduos da construção civil consistem de uma mistura de materiais inertes, tais como: concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra.

- **Pilhas e baterias:** As pilhas e baterias têm como princípio básico converter energia química em energia elétrica utilizando um metal como combustível, apresenta-se sob várias formas cilíndricas, retangulares e botões e tamanhos, além de poderem conter um ou mais dos seguintes metais: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) e seus compostos.

As substâncias das pilhas que contêm esses metais possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificadas como "Resíduos Perigosos – Classe I".

As substâncias contendo cádmio, chumbo, mercúrio, prata e níquel causam impactos negativos sobre o meio ambiente e, em especial, sobre o homem. Outras substâncias presentes nas pilhas e baterias, como o zinco, o manganês e o lítio, embora não estejam limitadas pela NBR 10.004, também causam problemas ao meio ambiente.

- **Lâmpadas fluorescentes:** O pó que se torna luminoso encontrado no interior das lâmpadas fluorescentes contém mercúrio, este elemento não está restrito apenas às lâmpadas fluorescentes comuns de forma tubular, mas encontra-se também nas lâmpadas fluorescentes compactas.

As lâmpadas fluorescentes liberam mercúrio quando quebradas, queimadas ou enterradas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I, uma vez que o mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano porque quando inalado ou ingerido, pode causar uma enorme variedade de problemas fisiológicos.

Uma vez lançado ao meio ambiente, o mercúrio inorgânico sofre uma "biotransformação" por microorganismos do solo ou água a metilmercúrio, este elemento acumula-se em cada parte da cadeia alimentar, chegando a alcançar níveis elevados nos peixes; portanto a mudança da forma inorgânica para a forma metilada é uma etapa crucial no processo de bioacumulação no meio aquático (Oga, 2003) tornando-os menos saudáveis, ou mesmo perigosos se forem comidos frequentemente. As mulheres grávidas que se alimentam de peixe contaminado transferem o mercúrio para os fetos, que são particularmente sensíveis aos seus efeitos tóxicos, causando degenerações no sistema nervoso. A acumulação do mercúrio nos tecidos também pode contaminar outras espécies selvagens, como marrecos, aves aquáticas e outros animais.

- **Pneus:** São muitos os problemas ambientais gerados pela destinação inadequada dos pneus, se deixados em ambiente aberto sujeito a chuvas eles acumulam água servindo como local para a proliferação de mosquitos, caso encaminhados para aterros de lixo convencionais, provoca "buracos ocos" na massa de resíduos, causando a instabilidade do aterro e, caso destinados à unidades de incineração, sua queima gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, fazendo-se necessário o emprego de sistema de tratamento dos gases, o que torna seu processamento eficiente, porém caro.

Por todas estas razões, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz, embora algumas empresas tenham feito uso desse tipo de material para compor mistura para asfalto.

- **Lixo industrial:** São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado. Devem, portanto, ser estudados caso a caso. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não-Inertes) e Classe III (Inertes).
- **Lixo radioativo:** Assim considerados os resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais. No Brasil, o manuseio, o

acondicionamento e a disposição final do lixo radioativo estão a cargo da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

- **Lixo agrícola:** Formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos utilizados na agricultura, considerado resíduos perigosos e portanto o manuseio destes segue as mesmas orientações e processos empregados para os resíduos industriais Classe I. A falta de fiscalização e de penalidades mais rigorosas para o manuseio inadequado destes resíduos faz com que eles sejam misturados aos resíduos comuns e dispostos nos vazadouros das municipalidades, ou pior, que sejam queimados nas fazendas e sítios mais afastados, gerando gases tóxicos.
- **Resíduos de serviços de saúde:** Compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população e devem ser processados por empresa credenciada ambientalmente para esta finalidade.

4.1.2.2 Classificação quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública

De acordo com a NBR 10.004 da ABNT os resíduos sólidos são classificados quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

Nas atividades de gerenciamento de resíduos, a NBR 10.004 é uma ferramenta imprescindível, sendo aplicada por instituições e órgãos fiscalizadores. A partir da classificação estipulada pela Norma, o gerador de um resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco do mesmo, bem como identificar as melhores alternativas para destinação final e/ou reciclagem.

- **Classe I ou perigosos:** são aqueles que em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- **Classe II ou não perigosos:**
 - **Classe II A - Não Inertes:** são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com

possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I ou Classe II B;

- Classe II B - Inertes: são aqueles que por suas características intrínsecas não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente; assim quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme as NBR 10.007 e NBR 10.006.

4.2 Processamento de resíduos sólidos com ênfase ao meio ambiente e saúde

4.2.1 Compostagem

A compostagem é o processo de reciclagem da matéria orgânica formando um composto. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos. Esse processo permite dar um destino aos resíduos orgânicos domésticos, como restos de comidas e resíduos do jardim.

A compostagem é largamente utilizada em jardins e hortas, como adubo orgânico devolvendo a terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Quanto maior a variedade de matérias existentes em uma compostagem, maior vai ser a variedade de microorganismos atuantes no solo.

Para iniciantes, a regra básica da compostagem é feita por duas partes, uma animal e uma parte de resíduos vegetais.

Os materiais mais utilizados na compostagem são cinzas, penas, lixo doméstico, aparas de grama, rocha moída e conchas, feno ou palha, podas de arbustos e cerca viva, resíduos de cervejaria, folhas, resíduos de couro, jornais, turfa, acículas de pinheiro, serragem, algas marinhas e ervas daninhas (CASTRO, 1996).

4.2.2 Incineração

A incineração é um processo de decomposição térmica, onde há redução de peso, do volume e das características de periculosidade dos resíduos, com a consequente eliminação da matéria orgânica e características de patogenicidade (capacidade de transmissão de

doenças) através da combustão controlada. A redução de volume é geralmente superior a 90% e em peso, superior a 75%.

Para a garantia do meio ambiente a combustão tem que ser continuamente controlada. Com o volume atual dos resíduos industriais perigosos e o efeito nefasto quanto à sua disposição incorreto com resultados danosos à saúde humana e ao meio ambiente, é necessário todo cuidado no acondicionamento, na coleta, no transporte, no armazenamento, tratamento e disposição desses materiais.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento, Recuperação e Disposição de Resíduos Especiais (ABETRE) no Brasil são produzidos 2,9 milhões de toneladas de resíduos industriais perigosos por ano e 600 mil são dispostos de modo apropriado. Do resíduo industrial tratado, 16% vão para aterros, 1% é incinerado e os 5% restantes são co-processados, ou seja, transformam-se, por meio de queima, em parte da matéria-prima utilizada na fabricação de cimento. O extraordinário volume de resíduo não tratado segue para lixões, conduta que acaba provocando acidentes ambientais bastante graves, além dos problemas de saúde pública. Os dois milhões de diferentes resíduos industriais jogados em lixões significam futuras contaminações e agressões ao meio ambiente, comenta Carlos Fernandes (REVISTA ÁGUA, 2006), presidente da ABETRE, segundo o autor no Estado de São Paulo já existem 184 áreas contaminadas e outras 277 estão sob suspeita de contaminação.

Para os resíduos de saúde classificados como patogênicos, por exemplo, uma das alternativas consideradas adequadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é a incineração. A redução de passivos ambientais constituídos por resíduos perigosos tem encontrado na incineração em alta temperatura, a melhor e mais segura técnica disponível.

A recente Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada pelo IBGE colheu dados alarmantes quanto ao destino das 4.000 toneladas de resíduos produzidos pelos serviços de saúde, coletadas diariamente e provenientes dos 5.507 municípios brasileiros. Apenas 14% das prefeituras pesquisadas afirmaram tratar do lixo de saúde de forma adequada. Este tipo de lixo é um reservatório de microorganismos potencialmente perigosos, afirma documento da OMS (Organização Mundial da Saúde).

No Brasil, a destruição de resíduos pela via do tratamento térmico pode contar com os incineradores industriais e com o co-processamento em fornos de produção de clínquer (cimenteiras). A Resolução Conama 264/99 não permite que os resíduos domiciliares brutos e certos resíduos perigosos venham a ser processados em cimenteiras, tais como os

provenientes dos serviços de saúde, os rejeitos radioativos, os explosivos, os organoclorados, os agrotóxicos e afins.

4.3 Métodos de disposição final dos resíduos

O lixo é coletado ou pelas prefeituras ou por uma companhia particular e levado a um depósito, juntamente com o lixo de outras residências da área. Lá pode haver uma certa seleção como sobras de metal, por exemplo, são separadas e reaproveitadas. O resto do lixo é enterrado em aterros apropriados. Além dos aterros sanitários existem outros processos na destinação do lixo, como, por exemplo, as usinas de compostagem, os incineradores e a reciclagem.

Aterro é a disposição ou aterramento do lixo sobre o solo e deve ser diferenciado, tecnicamente em: aterro sanitário, aterro controlado e lixão ou vazadouro (AMBIENTE BRASIL, 2009).

4.3.1 Aterro Sanitário

É um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente, lixo domiciliar que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental, proteção à saúde pública; ou, forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente, solo, de acordo com normas operacionais específicas, e de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

Antes de se projetar o aterro, são feitos estudos geológico e topográfico para selecionar a área a ser destinada para que sua instalação não comprometa o meio ambiente. É feita, inicialmente, impermeabilização do solo através de combinação de argila e lona plástica para evitar infiltração dos líquidos percolados, no solo. Os líquidos percolados são captados (drenados) através de tubulações e escoados para lagoa de tratamento. Para evitar o excesso de águas de chuva, são colocados tubos ao redor do aterro, que permitem desvio dessas águas, do aterro.

A quantidade de lixo depositado é controlada na entrada do aterro através de balança. É proibido o acesso de pessoas estranhas. Os gases liberados durante a decomposição

são captados e podem ser queimados com sistema de purificação de ar ou ainda utilizados como fonte de energia (aterros energéticos).

Segundo a Norma Técnica NBR 8.419 (ABNT, 1984), o aterro sanitário não deve ser construído em áreas sujeitas à inundação. Entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada de espessura mínima de 1,5m de solo insaturado. O nível do solo deve ser medido durante a época de maior precipitação pluviométrica da região. O solo deve ser de baixa permeabilidade (argiloso).

O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200m de qualquer curso d'água. Deve ser de fácil acesso. A arborização deve ser adequada nas redondezas para evitar erosões, espalhamento da poeira e retenção dos odores.

Devem ser construídos poços de monitoramento para avaliar se estão ocorrendo vazamentos e contaminação do lençol freático: no mínimo quatro poços, sendo um a montante e três a jusante, no sentido do fluxo da água do lençol freático. O efluente da lagoa deve ser monitorado pelo menos quatro vezes ao ano.

4.3.2 Aterro Controlado

É uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

Esta forma de disposição produz, em geral, poluição localizada, pois similarmente ao aterro sanitário, a extensão da área de disposição é minimizada. Porém, geralmente não dispõe de impermeabilização de base (comprometendo a qualidade das águas subterrâneas), nem sistemas de tratamento de chorume ou de dispersão dos gases gerados. Este método é preferível ao lixão, mas, devido aos problemas ambientais que causa e aos seus custos de operação, a qualidade é inferior ao aterro sanitário.

Na fase de operação, realiza-se uma impermeabilização do local, de modo a minimizar riscos de poluição, e a proveniência dos resíduos é devidamente controlada. O biogás é extraído e as águas lixiviantes são tratadas. A deposição faz-se por células que uma vez preenchidas são devidamente seladas e tapadas. A cobertura dos resíduos faz-se diariamente. Uma vez esgotado o tempo de vida útil do aterro, este é selado, efetuando-se o recobrimento da massa de resíduos com uma camada de terras com 1,0 a 1,5m de espessura.

Posteriormente, a área pode ser utilizada para ocupações "leves" zonas verdes, campos de jogos, etc. (Gonçalves, 1996).

4.3.3 Lixões

É um local onde há uma inadequada disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga de resíduos a céu aberto sem levar em consideração:

- A área em que está sendo feita a descarga;
- O escoamento de líquidos formados, que percolados, podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas;
- A liberação de gases, principalmente o gás metano que é combustível;
- O espalhamento de lixo, como papéis e plásticos, pela redondeza, por ação do vento;
- A possibilidade de criação de animais como porcos, galinhas, etc., nas proximidades ou no local.

Os resíduos assim lançados acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos etc.), geração de maus odores e, principalmente, a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas através do chorume (líquido de cor preta, mau cheiro e de elevado potencial poluidor produzido pela decomposição da matéria orgânica contida no lixo), comprometendo os recursos hídricos.

Acrescenta-se a esta situação, o total descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nesses locais, verificando-se, até mesmo, a disposição de dejetos originados dos serviços de saúde e das indústrias.

Comumente, os lixões são associados a fatos altamente indesejáveis, como a criação de porcos e a existência de catadores (que, muitas vezes, residem no próprio local).

Embora apresente garantias razoáveis do ponto de vista sanitário, a solução Aterro Sanitário tem algumas desvantagens irrefutáveis:

- Desperdício de matérias-primas, pois que se perdem definitivamente os materiais com que se produziram os objetos;

- Ocupação sucessiva de locais para deposição, à medida que os mais antigos se vão esgotando. Numa perspectiva de médio e longo prazo este é um problema grave, pois normalmente apenas um número reduzido de locais reúne todas as condições necessárias para ser escolhido.

4.4 Impacto ambiental gerado pelos resíduos

Impacto ambiental deve ser entendido como um desequilíbrio provocado pela ação do homem sobre o meio ambiente. Conforme a Legislação Brasileira (Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986) considera-se impacto ambiental, "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V – a qualidade e quantidade dos recursos ambientais disponíveis”.

A questão ambiental vem sendo amplamente discutida visto que a sociedade foi despertada em decorrência da destruição dos diversos recursos naturais do nosso planeta.

Moura (2002) afirma que, "Ao longo do tempo o homem sempre utilizou os recursos naturais do planeta. Os recursos eram abundantes e a natureza aceitava os despejos de resíduos realizados. Hoje, a questão ambiental é um dos assuntos que mais tem atraído a atenção das pessoas, pela valorização que se dá à qualidade de vida e pela percepção de que as conseqüências do descaso com o meio ambiente têm conduzido a situações críticas para a própria sobrevivência da humanidade em longo prazo”.

Entre os problemas mais discutidos, o que mais se destaca, por sua gravidade e existência em todos os locais, é o lixo. O problema não é atual, tendo em vista que o homem produz lixo desde a sua origem na Terra.

RODRIGUES & CAVINATTO (1997) afirmam que "no decorrer deste século, a população mundial dobrou de tamanho, porém a quantidade de lixo produzido no mesmo período aumentou numa proporção muito maior". A concentração populacional e o processo de industrialização trouxeram, a partir do século XX, aumento da quantidade de lixo e também mudanças na sua composição. Ao lixo, que até então era formado por restos de alimentos, cascas e sobras de vegetais e papéis, foram sendo incorporados novos materiais como vidro, plásticos, isopor, borracha, alumínio entre outros de difícil decomposição.

Atualmente a luta pela preservação do meio ambiente e a própria sobrevivência do homem no planeta, está diretamente relacionada com a questão do lixo urbano. O lixo é responsável por um dos mais graves problemas ambientais de nosso tempo. Seu volume é excessivo e vem aumentando progressivamente, principalmente nos grandes centros urbanos, atingindo quantidades impressionantes. Além disso, os locais para disposição de todo esse material estão se esgotando rapidamente, exigindo iniciativas urgentes para a redução da quantidade enviada para os aterros sanitários, aterros clandestinos ou lixões.

CAMPOS (1999) diagnosticando a situação dos resíduos sólidos no Brasil, alerta para a situação agravante que se encontram os cerca de 4.000 lixões espalhados por todo o país, causando uma série de prejuízos ambientais, sociais e para a saúde pública.

Em 1989, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE realizou uma pesquisa nacional de saneamento básico, que indicava no Brasil, a geração aproximada de 100.000 t / dia de resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar e comercial. Desse total apenas 28% recebia algum tipo de tratamento, 23% depositado em aterros sanitários, 3% compostados e 2% reciclados, os 72% restantes eram destinados aos chamados aterros controlados ou simplesmente depositados a céu aberto formando os conhecidos lixões. De acordo com o mesmo estudo 88% dos municípios brasileiros lançavam os resíduos a céu aberto e 12% depositavam em aterros. Em relação aos aterros, 86% eram controlados, 10% eram aterros sanitários e 4% eram aterros especiais. Hoje em dia pode-se dizer que essa situação sofreu pouca ou nenhuma alteração, tendo como conseqüências a poluição do solo e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Embora proibidos, os lixões ainda são uma forma muito utilizada de disposição de resíduos no Brasil. Os principais problemas associados a esse tipo de disposição são:

- Riscos de poluição do ar e de contaminação do solo, das águas superficiais e de lençóis freáticos;
- Riscos à saúde pública, pela proliferação de diversos tipos de doenças;
- Agravamento de problemas socioeconômicos pela ativa presença de catadores de lixo;
- Poluição visual da região;

- Mau odor na região;
- Desvalorização imobiliária da região.

Os aterros sanitários são grandes terrenos onde o lixo é depositado, comprimido e depois espalhados por tratores em camadas separadas por terras. Os problemas ambientais que podem ser causados pelo seu manejo inadequado são obstáculos para muitas cidades. O lixo, como os demais problemas ambientais, tornou-se uma questão que excede à capacidade dos órgãos governamentais e necessita da participação da sociedade para sua solução.

Segundo RODRIGUES & CAVINATTO (1997) o lixo não dura eternamente parte dele, formando por substâncias orgânicas, desaparece com o tempo, graças à atividade de micróbios decompositores que vivem livremente na natureza. No entanto o lixo que produzimos continua a aumentar anualmente. O consumo desenfreado e falta de sistemas eficazes de separação, tratamento e reciclagem, faz com que os custos com o tratamento do lixo não parem de aumentar e a seqüência de problemas ambientais associados à produção de lixo é crescente.

4.5 Coleta seletiva como alternativa de minimização dos impactos ambientais

A coleta seletiva é um sistema de recolhimento de materiais, tais como: papéis, plásticos, vidros e metais, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva funciona, também, como um processo de educação ambiental na medida em que sensibiliza a comunidade sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo (SÃO PAULO, 2003).

A coleta seletiva domiciliar assemelha-se ao procedimento clássico de coleta normal de lixo. Porém, os veículos coletores percorrem as residências em dias e horários específicos que não coincidam com a coleta normal, em alguns casos.

Para que ocorra o sucesso e a implantação da coleta seletiva, a mesma deve estar diretamente associado aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população. Normalmente, quanto maior a participação voluntária em programas de coleta seletiva, menor é seu custo de administração (COMPAM, 2006).

A implementação da coleta seletiva tem como objetivos/motivos os seguintes itens: a) ambiental/geográfico, que reflete a falta de espaço para disposição do lixo; b) economia de recursos naturais e a diminuição do impacto ambiental de lixões e aterros

sanitários, que com a disposição inadequada do lixo, por vezes aliada à falta de qualquer sistema de coleta municipal, traz inconvenientes estéticos e de saúde pública; c) social,

quando o trabalho enfoca a geração de empregos, renda e o resgate da dignidade, estimulando a participação de catadores; d) econômico, com o intuito de reduzir os gastos com a limpeza urbana e investimentos em novos aterros; e e) educativo, que vê um programa de coleta seletiva como forma de contribuir para mudar valores e atitudes individuais para com o ambiente (SOARES & GRIMBERG, 1998).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Caracterização do Município

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Inconfidentes/MG, nos meses entre junho e setembro de 2009. Os dados referentes às coordenadas geográficas e demográficas foram obtidos pela Secretaria da Cultura e no site oficial da prefeitura municipal (www.inconfidentes.mg.gov.br).

O presente trabalho foi desenvolvido no Município de Inconfidentes, o qual possui cerca de 6479 habitantes, situado na região Sul do Estado de Minas Gerais, o Município de Inconfidentes integra-se nas Microrregiões do Planalto Mineiro. Limita-se com os Municípios de Bueno Brandão, Ouro Fino, Borda da Mata e Bom Repouso. Administrativamente, é constituído por um único distrito, Municipal. Inconfidentes, cuja altitude é de 750 m, tem as coordenadas geográficas de 22°19'00", latitude S e 46°19'40", longitude W (Wikipédia, 2009). A extensão do território corresponde a uma área de 145 km² (INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS, 2000).



Figura 1: Localização do Estado de Minas Gerais no mapa do Brasil, e do Município de Inconfidentes no mapa de Minas Gerais (Fonte: Wikipédia, 2009).

5.2 Levantamento preliminar do manejo de resíduos sólidos em Inconfidentes

As informações referentes ao manejo de resíduos sólidos foram obtidas por junto ao Setor de Urbanismo, ao Departamento Pessoal e á Secretária de Agricultura e Meio Ambiente. As seguintes informações foram obtidas:

a) Volume de resíduos gerado

Conforme dados do COPAM, para o município de Inconfidentes, foi registrada a produção média diária de lixo domiciliar de 3,2 toneladas. dia⁻¹.

b) Percentual de cobertura da coleta de resíduos domiciliares no perímetro urbano

A Secretaria de Agricultura nos informou que a cobertura da coleta de resíduos domiciliares ocorre em 100% do perímetro urbano e é efetuada por caminhões.

c) Percentual de cobertura na zona rural

Conforme informou a Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente que a zona rural possui 28 bairros e apenas 30% dispõe do serviço de coleta de lixo, ou seja, oito bairros.

d) Periodicidade da coleta nestas duas localidades

No perímetro urbano a coleta de lixo é realizada diariamente enquanto no perímetro rural a coleta dos resíduos é procedida semanalmente.

e) Equipamentos utilizados

São utilizados cinco carrinhos tipo Lutocar com capacidade para 100 litros com a finalidade de coletar os resíduos de varrição das praças públicas, ruas do perímetro urbano e locais de vias estreitas.

Os equipamentos de proteção utilizados na coleta do lixo pelas pessoas encarregadas da coleta de sacos e demais resíduos domiciliares são luvas de couro e às vezes, luva de borracha .

Os funcionários não utilizam uniformes mas vestes pessoais para a jornada de trabalho.

f) Características dos veículos empregados e a periodicidade de utilização dos veículos.

Os veículos utilizados na coleta de lixo são os seguintes: Compactador de lixo, ano 1998 e da marca FORD/F 4000, realiza a coleta diariamente no perímetro urbano e os seguintes bairros da zona rural: Monjolinho, Romas e Pinhalzinho dos Góes.. às sextas-feiras e também quando grandes festas ocorrem na cidade, a quantidade de lixo gerada é maior justificando-se o emprego do segundo veículo, um Caminhão Basculante da marca FORD/4000 HD.

Nos demais bairros e localidades na zona rural, o veículo utilizado é sempre o Caminhão Basculante da marca FORD/4000 HD, o qual realiza a cobertura semanalmente.

g) Quantidade de pessoas envolvidas e carga horária de trabalho

Na coleta de lixo via caminhões são envolvidos quatro funcionários sendo um, o motorista e dois para pegar os sacos de lixo, em situações nas quais maior volume de lixo é gerado é envolvida mais uma pessoa.

h) Idade das pessoas envolvidas na limpeza pública, nível de escolaridade e capacitação.

Os funcionários da limpeza pública nesse município possuem nível de ensino alfabetizado, e nenhum tipo de capacitação.

A faixa etária de idade das pessoas envolvidas na coleta de lixo com caminhões está entre 38 - 42 anos e das pessoas envolvidas na varrição está entre 50 - 65 anos.

Em relação às localidades onde estes funcionários residem à maioria se localizam no Centro de Inconfidentes.

5.3 Quantificação e qualificação prévia dos resíduos recicláveis

Foi realizado durante a semana do Meio Ambiente de 2009, um trabalho pelos alunos da disciplina de Epidemiologia aplicada ao Saneamento, que constou de quantificação e separação de resíduos recicláveis no bairro Nossa Senhora Aparecida e quatro quarteirões localizados no Centro da cidade.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Resultados das atividades de coleta seletiva na Semana do Meio Ambiente de 2009

- **Percentual de domicílios abordados na primeira visita “Instrucional”**

Duas localidades foram abordadas no presente levantamento: 1-Bairro Nossa Senhora Aparecida e 2- Quarteirões do Centro.

A primeira visita constou de instruções aos moradores sobre resíduos a serem separados do lixo doméstico, por meio de uma cartilha, visando a educação ambiental para que todos entendessem de forma clara e básica os conceitos de coleta seletiva e seus possíveis benefícios para o município.

No levantamento inicial 248 residências foram visitadas, sendo que em 41 casas não havia moradores ou representavam lotes, lugares abandonados e igrejas. O percentual de domicílios informados foi de 83,5%.

- **Percentual de domicílios que responderam à coleta seletiva.**

Do universo abordado na segunda visita (N=207), 78 residências tiveram seus resíduos quantificados, correspondendo a 31,4% dos domicílios coletados nas duas localidades: Quarteirões do Centro e Bairro Nossa Senhora Aparecida.

- **Quanto ao percentual de resposta por localidade**

a) Bairro Nossa Senhora Aparecida de 165 residências visitadas e os moradores instruídos, 58 contribuíram para a coleta seletiva (fig.1), correspondendo a **35,1% de resposta positiva**. A pesagem do total de resíduos recicláveis (RR) foi **137,8 kg** (fig.2).

b) Quarteirões do Centro de 81 residências cujos moradores foram abordados, 20 casas contribuíram entregando seus resíduos separados do lixo orgânico (fig.1), correspondendo a **24,7% de cobertura** de coleta. A pesagem total desses quarteirões somou **75,8 kg** (fig.2).

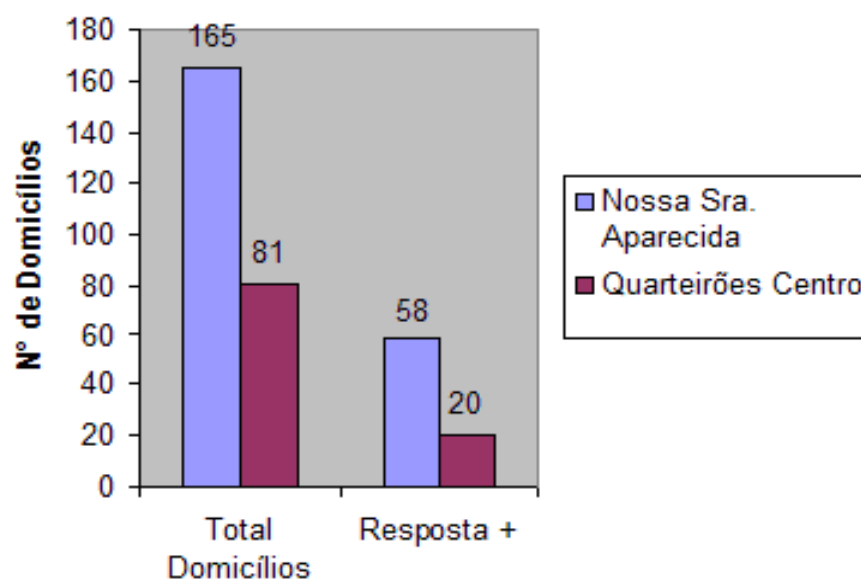


Figura 1. Total de residências abordadas e totais de respostas positivas por localidade

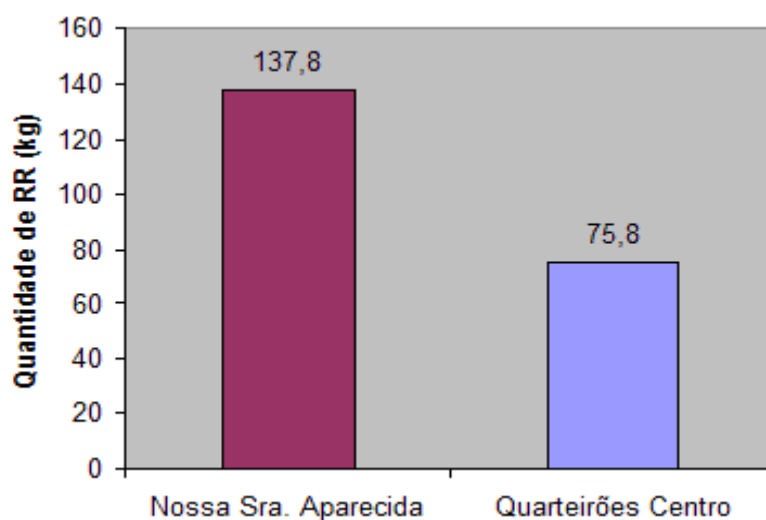


Figura 2. Total de RR coletados segundo a localidade do município de Inconfidentes

6.2 Tipificação dos materiais e Quantificação dos RR por localidade

a) Bairro Nossa Senhora Aparecida: Do total de RR coletados (137,8 kg), 79,4 kg foi de plásticos; 5,2 kg foi de alumínio; 18,7kg foi de vidros; 32,2kg foi de papel e 2,2 Kg foram representado por trapos (ver figura 1).

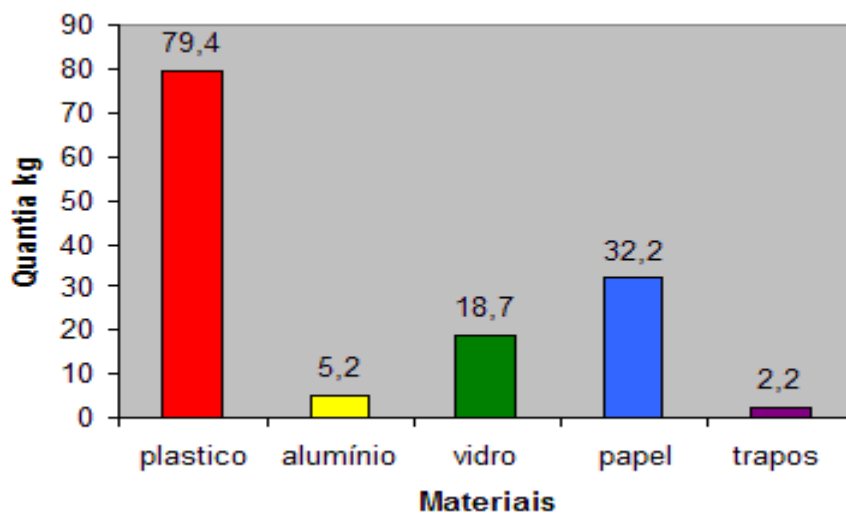


Figura 1. Quantidade coletada por material reciclável, Bairro Nossa Senhora Aparecida

b) Quarteirões do Centro: Do total de RR coletados (75,8 kg), 20,4kg foi de plásticos; 2,8 kg foi de alumínio; 8,0 kg foi de vidros; 42,7kg foi de papel e 1,8 Kg foram representados por trapos.

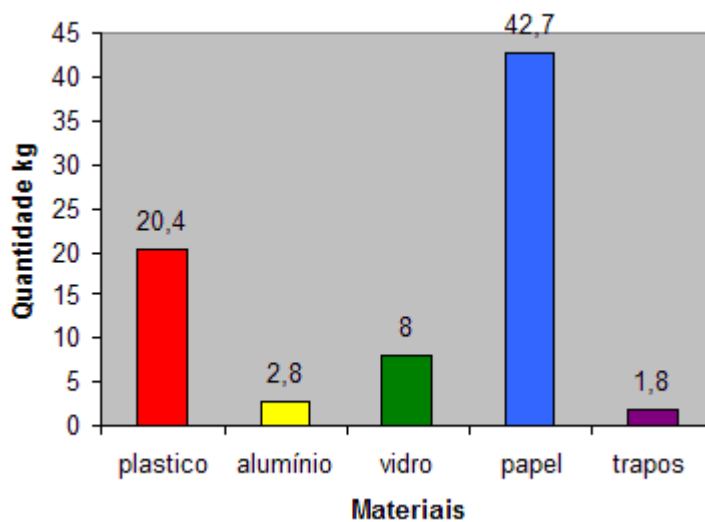


Figura 1. Quantidade coletada por material reciclável nos quarteirões do Centro.

6.3 Documentação fotográfica



Caminhão do tipo basculante



Caminhão do tipo compactador



Carrinhos utilizados na varrição das ruas

6.4 Sugestões de ações para aumentar as metas de cobertura e Implantar a coleta seletiva em Inconfidentes

Diante desse quadro a destinação final dos resíduos sólidos deve se dar através de aterros, sejam eles sanitários ou controlados, com lixo triturado ou compactados, pois todos os processos de tratamento e destinação de resíduos como: usinas de reciclagem, de compostagem e de incineração não prescindem de um aterro para a disposição de seus rejeitos (Monteiro et al., 2001).

Segundo Luna Filho (2001), o gerenciamento integrado dos serviços de coleta pública e disposição deve ser desenvolvido segundo as exigências de controle ambiental na área urbana e da gestão sustentável de recursos ambientais naturais, como mananciais hídricos de superfície e aquíferos subterrâneos, buscando adequar as ações administrativas em saneamento e saúde coletiva, as quais são afetadas pela disposição inadequada do lixo gerado no município. O autor afirma ainda que uma proposta de gerenciamento integrado para coleta pública e disposição dos resíduos sólidos urbanos municipais devem estimular o envolvimento da comunidade, destinatária dessas ações, na discussão de propostas de planejamento e gestão das soluções a serem implementadas.

A disseminação e consolidação da conscientização comunitária a respeito dos princípios básicos orientadores da gestão e disposição de resíduos sólidos urbanos deve ser buscada, como meta da administração municipal (Luna Filho, 2001).

A coleta seletiva e reciclagem do lixo doméstico apresentam, normalmente, um custo mais elevado do que os métodos convencionais. Iniciativas comunitárias ou empresariais, entretanto, podem reduzir a zero os custos da prefeitura e mesmo produzir benefícios para as entidades ou empresas. De qualquer forma, é importante notar que o objetivo da coleta seletiva não é gerar recursos, mas reduzir o volume de lixo, gerando ganhos ambientais. É um investimento no meio ambiente e na qualidade de vida. Não cabe, portanto, uma avaliação baseada unicamente na equação financeira dos gastos da prefeitura com o lixo, que despreze os futuros ganhos ambientais, sociais e econômicos da coletividade. A curto prazo, a reciclagem permite a aplicação dos recursos obtidos com a venda dos materiais em benefícios sociais e melhorias de infra-estrutura na comunidade que participa do programa. Também pode gerar empregos e integrar na economia formal trabalhadores antes marginalizados. Conforme o mesmo artigo, os maiores beneficiados por esse sistema são o meio ambiente e a saúde da população, pois a reciclagem de papéis, vidros, plásticos e metais que representa em torno de 40% do lixo doméstico, reduz a utilização dos aterros sanitários prolongando sua vida útil. Se o programa de reciclagem contar, também, com uma usina de compostagem, os benefícios são ainda maiores. Além disso, a reciclagem implica uma redução significativa dos níveis de poluição ambiental e do desperdício de recursos naturais, através da economia de energia e matérias-primas (Ribeiro e Jacobi, 2000).

De acordo com Abrão (2006), as principais ações a serem implantadas compreendem a reestruturação da administração municipal e a implantação de uma cooperativa de catadores envolvendo diversos segmentos da sociedade.

O mesmo autor sugere que o primeiro passo seria a implantação da coleta diferenciada de resíduos, com separação ainda na fonte geradora; sendo a coleta convencional mantida ou ampliada e algumas reestruturações a nível institucional devem ser desenvolvidas no setor público municipal, possibilitando melhor controle, manutenção do programa e ações contínuas de educação ambiental.

Nesse sentido, a presente pesquisa sugere que a Prefeitura de Inconfidentes por meio da Secretária de Agricultura e Meio Ambiente desenvolva estudos e pesquisas voltados para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, em todas as fases.

Entre suas atribuições está o acompanhamento e a orientação ao adequado funcionamento da cooperativa, o planejamento de novas estratégias, a promoção da educação ambiental e a escolha de um modelo adequado para o destino final dos resíduos sólidos urbanos.

Abrão (2006) descreve que, para a operacionalização da coleta diferenciada de materiais recicláveis, faz-se necessária a estruturação de uma cooperativa composta basicamente pelos atuais catadores, com apoio de instituições governamentais e não governamentais. A participação de organizações não governamentais tem como um de seus objetivos eliminar questões ligadas às disputas político-partidárias, e acompanhar e avaliar as atividades desenvolvidas, constituindo-se em agentes reguladores. Tal cooperativa, entre outros benefícios sócio-econômicos e ambientais, eliminaria o risco de acidentes com catadores no lixão, reduziria a insalubridade inerente à atividade, através do uso de equipamentos de proteção individual e coletivo, valorizando a atividade do catador, principalmente no tocante a questão da saúde do trabalhador.

Com a organização da cooperativa para realização da coleta seletiva e comercialização dos materiais coletados, o poder público estaria contribuindo com o aumento da geração de trabalho e renda e ao mesmo tempo amenizando o problema da destinação final dos resíduos. A comunidade seria mobilizada a adotar uma postura mais responsável em relação a cidade e ao meio ambiente.

Uma das atribuições da Prefeitura será estruturar um local para o desenvolvimento das atividades da cooperativa, basicamente um galpão destinado a transbordo e seleção do material coletado. Nesse espaço físico, deverão estar previstas instalações sanitárias, uma pequena cozinha e armários tipo escaninho destinados a guarda dos pertences pessoais, dimensionados de acordo com o número de trabalhadores.

O projeto deve prever espaços cobertos, que evitem o acúmulo de águas de chuva e o espalhamento dos materiais. Esses espaços destinam-se a um período pequeno de estocagem e armazenamento dos materiais, até atingir a quantidade necessária para comercialização.

7. CONCLUSÃO

Para conseguir uma eficiência no planejamento das questões referentes aos resíduos sólidos, é de suma importância que a administração pública do município de Inconfidentes e a população articulem as ações previstas conjuntamente e, que através das alternativas indicadas, os órgãos responsáveis pelos resíduos no município possam elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos. Com a realização dessas propostas o município pode criar condições favoráveis para uma melhoria no seu Sistema de Gerenciamento dos resíduos sólidos.

As mudanças como à implantação de campanhas de educação ambiental, coleta seletiva evidenciam o funcionamento de sistemas interligados resultando em grandes melhorias nos aspectos operacionais e econômicos dos resíduos sólidos como a coleta, transporte e destinação final. Essas ações propostas, quando implantadas dentro do município não resultam somente no controle das questões ambientais locais, como também identificam a preocupação da administração municipal pelo assunto e possibilitam a satisfação da população em sua gestão.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABETRE, **Associação Brasileira de Empresas de Tratamentos de Resíduos**. Disponível em: http://www.abetre.org.br/noticia_completa.asp?NOT_COD=1123, Acessado em: 16 de outubro de 2009.

ABRÃO, A.L.A.B.M. **Proposta Alternativa Para A Coleta Seletiva De Resíduos Sólidos Urbanos Na Cidade De Campo Grande/Ms, Valorizando A Participação Dos Catadores**. Dissertação de Mestrado, UFMS, Mato Grosso do Sul, 2006.

AMBIENTE BRASIL. **Coleta e Disposição Final do Lixo**. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./residuos/>, Acessado em: 14 de outubro de 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2004a. NBR 10004. **Resíduos Sólidos Classificação**. São Paulo, ABNT, 48 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2004b. NBR 10006. **Solubilização de Resíduos - Procedimento**. São Paulo, ABNT, 2 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 1984b. NBR 8.419. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, ABNT, 13 p.

BASTOS, Valéria Pereira. **Construindo Identidades: Catador: Herói ou Sobrevivente da Perversa Forma de Catação**. Revista Confluências, Revista da Pós Graduação de Sociologia e Direito da UFF, n° 04, out / 2005..

CAMPOS, M. F. S.; JUNCA, D. C. M., GONÇALVES, R. S. FILHOTE, M. I. F. . **Curso: Modelo de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. A Geração de resíduos no Brasil e os problemas associados**. Rio de Janeiro: 1999. 173 p.

CARLOS FERNANDES. **Gestão e Sustentabilidade**. Revista Água, 7ed. Jan/fev 2005. Disponível em: <http://www.revistaagua.com.br/textos.asp?codigo=147>, Acessado em: 22 de outubro de 2009.

CASTRO, M.C.A.A. **Avaliação da Eficiência das Operações Unitárias de Usinas de Reciclagem e Compostagem na Recuperação dos Materiais Recicláveis e na Transformação da Matéria Orgânica em Composto**. Dissertação de Mestrado, EESCUSP, São Carlos, 1996.

COMPAM. Comércio de Papéis e Aparas Mooca Ltda. **O que é Reciclagem**. Belo Horizonte: 2005.85p.

SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.compam.com.br/oquereciclagem.htm>, Acessado em: 26 de setembro de 2009.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 283/2001**. Tratamento e Destinação Final dos Resíduos dos Serviços de Saúde. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>, Acessado em 12 de maio de 2009.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os Dez Caminhos do Meio Ambiente**. São Paulo: Contexto, 5ª ed., 1996.

GRIMBERG, E., BLAUTH, P. (org.) **Coleta Seletiva: Reciclando materiais, reciclando valores**. São Paulo, Editora Pólis, 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo de 2000**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>, Acessado em 9 de maio de 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuários Estatísticos do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989, 2004.

INCONFIDENTES, **Cidade de Inconfidentes**, 2007. Disponível em: <http://www.inconfidentes.mg.gov.br/cidade.php?codigo=2>. Acesso em 23 de junho de 2009.

JAMES, Bárbara. **Lixo e Reciclagem**. 5.ed. São Paulo, Scipione, 1997.

LUNA FILHO, E. P. **A Coleta e a Disposição Municipal de Resíduos Sólidos: Gestão Integrada**. Aspectos Administrativos, Jurídicos e Gerenciais. Brasília: CIORD e UnB, 2001.

JOSÉ HENRIQUE P. M. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

MONTEIRO, JOSÉ H. P. **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro. IBAM, 2001.

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e Gestão Ambiental**. 3.ed. São Paulo, Juarez de Oliveira, 2002.

NOVA ENCICLOPEDIA BARSA.6.ED. São Paulo, Balsa Planeta Internacional Ltda., 2002.

PRANDINI, L.F. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 1995. 278 p.

RIBEIRO, H.; JACOBI, R. P. **Coleta Seletiva com Inclusão Social – Cooperativismo Sustentabilidade**. Ed. Annablume, 2000. 112p.

RODRIGUES, Luiz Francisco, CAVINATTO, Vilma Maria. **Lixo: de onde vem? para onde vai?**. São Paulo: Moderna, 1997 (Coleção Desafios)

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998. 239 p.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva: Na Escola No Condomínio Na Empresa Na Comunidade No Município**. 2003. São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/ea/adm/admarqs/coleta.pdf>, Acessado em: 25 de setembro de 2009.

SECRETARIA DA CULTURA. **Incondifentes**. São Paulo, Bussolanet 2008. Disponível em: <http://www.bussolanet.com.br/cidades/inicial.asp?id=100>, Acessado em 14 de junho de 2009

SOARES, A. P. M.; GRIMBERG, E. **Coleta Seletiva e o Princípio dos 3Rs - Desenvolvimento Urbano**. Dicas N° 109, 1998. Disponível em: <http://federativo.bndes.gov.br/dicas>, Acessado em: Agosto de 2009.

WALLAVER, J. P., **ABC do meio ambiente, fauna brasileira**. Editora IBAMA, Brasília, DF (2000).

WIKIPEDIA, **Mapa e Coordenadas da Cidade de Inconfidentes**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wik/Inconfidentes>. Acesso em 23 de junho de 2009.