



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS – UNIPAC
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS "MATER DIVINAE
GRATIAE"
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA E MEIO AMBIENTE –
BACHARELADO**

ÁUREA MARIA BELO VÉSPOLI

**OBSERVAÇÃO SOBRE O LIXO URBANO EM BARBACENA – UMA
ANÁLISE A PARTIR DO SERVIÇO DE COLETA**

**BARBACENA
2011**

ÁUREA MARIA BELO VÉSPOLI

**OBSERVAÇÃO SOBRE O LIXO URBANO EM BARBACENA – UMA
ANÁLISE A PARTIR DO SERVIÇO DE COLETA**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Geografia e Meio Ambiente, da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. André Luiz do Nascimento Quincas.

**Barbacena
2011**

ÁUREA MARIA BELO VÉSPOLI

**OBSERVAÇÃO SOBRE O LIXO URBANO EM BARBACENA – UMA
ANÁLISE A PARTIR DO SERVIÇO DE COLETA**

**Monografia apresentada à Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC,
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras "Mater Divinae Gratiae", como requisito
parcial para a obtenção da Graduação em Geografia, modalidade Bacharelado.**

BANCA EXAMINADORA

**Professor Bernardino Neves Júnior - Convidado
Universidade “Presidente Antônio Carlos” - UNIPAC**

**Professor André Luiz do Nascimento Quincas - Orientador
Universidade “Presidente Antônio Carlos” - UNIPAC**

**Professor Renato Kneipp Duarte - Convidado
Universidade “Presidente Antônio Carlos” – UNIPAC**

Aprovado (a) em ____/____/____

**Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, irmãos,
ao meu querido esposo e filhos que tanto me incentivam.**

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da perseverança a fim de que pudesse chegar ao final deste estágio. Sei que “tudo posso naquele que me fortalece”.

Aos meus familiares, a quem devo parte do que tenho e do que sou, agradeço a dedicação e amor recebidos sempre.

Ao meu esposo Leonardo e meus filhos Vinícius e Vítor, pelo apoio, compreensão nos momentos de ausência, atenção e amor, elementos essenciais à minha e nossa realização pessoal.

Ao professor André Luiz do Nascimento Quincas, pela orientação, incentivo e apoio sempre.

Aos professores Bernardino Neves Júnior e Renato Kneipp Duarte, componentes da banca examinadora, pelas importantes observações apresentadas.

Ao Sr. Ricardo Figueiredo Chagas, Diretor Executivo de Meio Ambiente e Limpeza Urbana DEMALURB/DEMAE que não mediu esforços em apoiar a realização desta pesquisa, fornecendo informações, material, espaço e mão de obra.

Às funcionárias da Prefeitura Municipal de Barbacena, Leila Ferreira de Campos, Coordenadora de Limpeza Urbana - CLU/DEMALURB e Maria Cristina da Costa Tavares Abrahão, responsável pelo Setor de Educação Ambiental SEA/DEMALURB que disponibilizaram informações sobre o gerenciamento de resíduos no município e a disponibilidade em acompanhar a uma visita a área do aterro controlado.

Enfim, aos meus amigos, colegas e a todos aqueles que colaboram direta ou indiretamente para que este trabalho acontecesse. Aqueles que acreditaram em mim, muito obrigada!

Não aceitar nada como verdadeiro sem saber
evidentemente que o é.

Descartes

RESUMO

A destinação adequada dos rejeitos oriundos das diversas atividades humanas constitui um grande desafio, principalmente aos países em desenvolvimento. Em relação aos resíduos sólidos urbanos, no Brasil apenas 32,2% dos municípios destinam seus rejeitos em aterros - 13,8% aterros sanitários e 18,4% aterros controlados – contra 59% os que dispõem em lixões. O município de Barbacena – MG, com uma população de 126.284 habitantes e geração de resíduos per capita urbana equivalente a 0,5 a 1,0 kg/hab.dia, apresenta uma gestão considerável dos resíduos sólidos, como acontece nos municípios brasileiros de médio porte, limitada a varrição e capina dos logradouros, coleta diária dos rejeitos na zona urbana e disposição final em um aterro controlado. A recente reativação de uma usina de triagem pôde trazer grandes benefícios ao município, possibilitando as reduções significativas da quantidade de lixo descartada diariamente além da geração de empregos e redução dos impactos causados pela atual forma de disposição final do lixo.

Assim, tornou-se necessária a observação da coleta e disposição final do lixo no município, sendo constatado que o município produz cerca de 60 toneladas de lixo por dia, atingindo aproximadamente 1.800 toneladas por mês. Fez-se necessária também a proposição de elementos essenciais a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos, como a criação de um sistema de coleta seletiva.

Palavras-chave: Limpeza Urbana; Resíduos Sólidos; Separação de Resíduos Sólidos; Processamento de Resíduos Sólidos; Disposição de Resíduos Sólidos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Propriedade e local de disposição dos resíduos sólidos	14
Tabela 1: Faixas mais utilizadas da geração per capita	15
Figura 1: Material separado para a reciclagem na Usina de Barbacena	25
Figura 2: Funcionária da empresa KTM que presta serviços de limpeza em Barbacena	27
Figura 3: Crise decorrente da desestruturação do DEMA E	28
Figura 4: O aterro depois que a Prefeitura começou a promover as melhorias	30
Figura 5: Funcionários fazendo a triagem do material reciclável na esteira	31
Figura 6: O lixo já armazenado na câmara fria, localizada no aterro controlado	32

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 DEFINIÇÕES GERAIS	11
1.1 Classificações dos Resíduos Sólidos Urbanos	111
1.2 Características físicas dos resíduos sólidos	155
1.3 Coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos	16
2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO	18
2.1 Aspectos Históricos do Município de Barbacena	18
2.2 Geografia e Clima	19
2.3 População e Economia	20
3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BARBACENA	20
3.1 Sistema de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos em Barbacena	21
3.2 Legislação e Licenciamento	23
3.3 Geração e acondicionamento	24
3.4 Coleta e transporte	26
3.5 Limpeza dos logradouros públicos	27
3.6 Destinação final dos Resíduos sólidos urbanos.....	29
3.7 Processos de tratamento dos resíduos sólidos.....	30
CONCLUSÕES.....	33
REFERÊNCIAS	34

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas que aflige as administrações municipais no Brasil e no mundo, sobretudo aquelas dos países em desenvolvimento é a destinação dos rejeitos gerados nas mais diversas atividades humanas. Esses resíduos, que podem ser sólidos ou semi-sólidos, quando eliminados inadequadamente, traduzem-se em poluição, contaminação e, sobretudo, no desperdício de recursos naturais, como o ar, os mananciais e o solo.

A problemática resultante da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, aqueles gerados no ambiente municipal, é cada vez mais preocupante devido ao grande crescimento populacional e ao desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, o que levou ao aumento do consumo de bens e, conseqüentemente, da geração de lixo.

A gestão da “limpeza pública” e dos Resíduos Sólidos Urbanos é de responsabilidade das prefeituras. A destinação adequada dos resíduos, aquela que garante menores impactos ao meio ambiente, tem se tornado um desafio, principalmente para as cidades de pequeno porte, devido à carência de Recursos humanos qualificados, tecnológicos e financeiros, sem mencionar o problema ocasionado pelas descontinuidades administrativas relacionadas aos RSU, típico de políticas municipais brasileiras.

O município de Barbacena, situado na região Campo das Vertentes no estado de Minas Gerais, objeto de estudo deste trabalho, se enquadra nos municípios de médio porte que limita-se à varrição de capina dos logradouros e coleta diária do lixo. Essa situação reflete tipicamente a gestão de RSU em pequenos municípios no Brasil. A gestão adotada por esses municípios traz sérios problemas à comunidade, como desvalorização das áreas próximas ao aterro controlado, contaminação do solo e das águas subterrâneas e superficiais pela geração de chorume e emissão de gases tóxicos resultantes da decomposição.

Neste sentido, este estudo foi realizado tendo como objetivos: a necessidade da ação efetiva das comunidades locais na gestão dos RSU, no sentido de minimizar a geração de resíduos através da diminuição do consumo; a reutilização de materiais, prolongando, assim, a vida útil dos aterros sanitários; a implantação de uma coleta seletiva facilitando para as cooperativas de materiais recicláveis; fiscalizar as ações governamentais de gestão dos RSU, sobretudo no que diz respeito a continuidade de tais políticas para o seu pleno sucesso.

1 DEFINIÇÕES GERAIS

1.1 Classificações dos Resíduos Sólidos Urbanos

Parte do material que consumimos como alimentos, roupas, objetos escolares, brinquedos, cosméticos, entre outros, cedo ou tarde terminam no lixo. Por esse motivo, ele contém em abundância papel, embalagens plásticas, tecido, madeira, latas, garrafas, entulho e restos de comida.

A palavra “lixo” deriva do termo latim *lix*, que significa “cinzas”. No dicionário, ela é definida como sujeira, imundice, coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor (RIOS, 2005). Lixo, na linguagem técnica, é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas.

Desde os tempos mais remotos até meados do século XVIII, quando surgiram as primeiras indústrias na Europa, o lixo era produzido em pequena quantidade e constituído essencialmente de sobras de alimentos. A partir da Revolução Industrial, as fábricas começaram a produzir objetos de consumo em larga escala e a introduzir novas embalagens no mercado, aumentando consideravelmente o volume e a diversidade de resíduos gerados nas áreas urbanas. O homem passou a viver então a era dos descartáveis em que a maior parte dos produtos — desde guardanapos de papel e latas de refrigerante, até computadores — são inutilizados e jogados fora com enorme rapidez.

Rodrigues (1998), a esse respeito, tece o seguinte comentário:

Um grande problema, da intensificação da produção/destrutiva, senão o maior, está no que se convencionou chamar de problemática ambiental, na criação de novas necessidades que não satisfazem necessidades humanas enriquecedoras, mas apenas correspondem a modos de vida da sociedade do descartável. E, na sociedade do descartável, o tempo e o espaço são tidos como separados, produzem-se cada vez mais e mais mercadorias - que duram cada vez menos - , e utiliza-se de forma intensiva o espaço para produzir mais.

Ao mesmo tempo, o crescimento acelerado das metrópoles fez com que as áreas disponíveis para colocar o lixo se tornassem escasso. A sujeira acumulada no ambiente aumentou a poluição do solo, das águas e piorou as condições de saúde das populações em todo o mundo, especialmente nas regiões menos desenvolvidas. Até hoje, no Brasil, a maior parte dos resíduos recolhidos nos centros urbanos é simplesmente jogada sem qualquer cuidado em depósitos existentes nas periferias das cidades.

Na busca de uma definição mais abrangente e, partindo-se de uma visão de âmbito mundial, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio do documento Agenda 21 (AGENDA 21 GLOBAL), define o lixo ou resíduos da seguinte forma:

Os resíduos sólidos compreendem todos os restos domésticos e resíduos não perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos de construção. Em alguns países, o sistema de gestão dos resíduos sólidos também se ocupa dos resíduos humanos, tais como excrementos, cinzas de incineradores, sedimentos de fossas sépticas e de instalações de tratamento de esgoto. Se manifestarem características perigosas, esses resíduos devem ser tratados como resíduos perigosos.

No capítulo 13 da Lei 12.305, de 02 de Agosto de 2010 (BRASIL, 2011), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apresenta várias classificações para os resíduos. Podem ser classificados quanto a sua origem, como sendo: domiciliar, comercial, de varrição e feiras livres, de serviços de saúde e hospitalar, de aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industriais, agrícolas e de construção civil.

Os resíduos domiciliares são aqueles gerados nas residências e sua composição é bastante variável sendo influenciada por fatores como localização geográfica e renda familiar. Porém, nesse tipo de resíduo podem ser encontrados restos de alimentos, resíduos sanitários (papel higiênico, por exemplo), papel, plástico, vidro, entre outros. Dos resíduos domiciliares, alguns podem ser considerados como perigosos, como: produtos de limpeza, produtos de uso pessoal, produtos para pintura, pilhas, baterias, ácidos, entre outros (BRASIL, 2011).

Os resíduos hospitalares ou de serviços de saúde podem ser considerados por qualquer resto proveniente de hospitais e serviços de saúde como pronto-socorro, enfermarias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, etc. Geralmente é constituído de seringas, agulhas, curativos e outros materiais que podem apresentar algum tipo de contaminação por agentes patogênicos (BRASIL, 2011).

Os resíduos de estabelecimentos comerciais são aqueles produzidos pelo comércio em geral. A maior parte é constituída por materiais recicláveis como papel e papelão, principalmente de embalagens, e plásticos, mas também podem conter restos sanitários e orgânicos (BRASIL, 2011).

Os de Construção civil são resíduos resultantes da construção civil e reformas. Quase 100% destes resíduos podem ser reaproveitados embora isso não ocorra na maioria das situações por falta de informação. São entulhos geralmente compostos por: restos de demolição (madeiras, tijolos, cimento, rebocos, metais, etc.), de obras e solos de escavações diversas (BRASIL, 2011).

E por último, os resíduos de serviço público ou de varrição que são aqueles recolhidos em vias públicas, galerias, áreas de realização de feiras e outros locais públicos. Sua composição é muito variada dependendo do local e da situação onde é recolhido, mas podem conter: folhas de árvores, galhos e grama, animais mortos, papel, plástico, restos de alimentos, etc, (BRASIL, 2011).

De acordo com a ABNT na norma NBR10004:2004 (ABNT, 2004), os resíduos podem ser classificados também quanto a sua periculosidade. Essa classificação foi definida em:

Resíduos Perigosos (Classe I) que são aqueles que possuem características que podem apresentar riscos para a sociedade ou para o meio ambiente. São considerados perigosos também os que apresentem uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade. Na norma estão definidos os critérios que devem ser observados em ensaios de laboratório para a determinação destes itens. Os resíduos que recebem esta classificação requerem cuidados especiais de destinação.

Os Resíduos Não Perigosos (Classe II) que não apresentam nenhuma das características acima, podendo ainda ser classificados em dois subtipos:

Classe II A – não inertes: são aqueles que não se enquadram no item anterior, Classe I, nem no próximo item, Classe II B. Geralmente apresentam algumas dessas características: biodegradabilidade, combustibilidade e solubilidade em água.

Classe II B – inertes: quando submetidos ao contato com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, com exceção da cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da norma NBR10004:2004 (ABNT, 2004).

Os resíduos domiciliares geralmente são formados de uma quantidade preponderante de matérias orgânicas, principalmente restos de alimentos os quais poucas horas após o seu descarte inicia-se um processo de decomposição. Alguns alimentos, como peixes e camarões, decompõem-se muito rapidamente; outros como carnes e frutas sofrem um processo mais lento; verduras e cascas de frutas, assim como cereais e legumes, levam ainda mais tempo. Já outros materiais como papel, madeira, couro, penas de aves, etc., embora orgânicos, quase não se decompõem ou são de decomposição extremamente lenta: levam meses ou mesmo anos. E há também os plásticos e outros materiais sintéticos, que não decompõem.

Conforme Vilma Maria Cavinatto (1992):

A decomposição é um processo semelhante ao da fermentação, que se realiza com atividade de micróbios vivos. O resultado dessa decomposição é a destruição progressiva de matéria orgânica, acompanhada da formação de outros compostos, líquidos ou gasosos, alguns deles possuidores de mau cheiro, que dão o aspecto desagradável que todos nós conhecemos.

O quadro a seguir, apresenta quanto a sua propriedade e o local de disposição adequado:

QUADRO 1

Produto	Propriedade	Local de Disposição Adequado
<i>Produtos de limpeza</i>		
Pó abrasivo, amônia e Baseados em amônia, água sanitária, desentupidores, limpadores de vidro, limpadores de fogão e removedor de manchas.	Corrosivo	Instalações para resíduos perigosos
Aerossóis, polidores de móveis, polidores de sapatos, polidores de metais, limpador de tapetes.	Inflamável	Instalações para resíduos perigosos
Medicamentos vencidos	Perigosos para os demais da família	Diluição e lançamento no esgoto.
<i>Produtos de uso pessoal</i>		
Loções para cabelo e champus medicinais.	Veneno	Diluição de pequenas quantidades e lançamento no esgoto.
Para limpeza de unhas	Veneno e inflamável	Instalações para resíduos perigosos
<i>Produtos automotivos</i>		
Fluídos de freio e de transmissão e gasolina.	Inflamáveis	Instalações para resíduos perigosos
Óleo diesel, óleo usado e querosene	Inflamáveis	Centros de reciclagem
Bateria de carros	Corrosivo	Centros de reciclagem ou reparo
<i>Produtos para pintura</i>		
Esmalte, a base de óleo e látex	Inflamáveis	Instalações para resíduos perigosos
Solventes e Thinners	Inflamáveis	Reuso ou Instalações para resíduos perigosos
<i>Diversos</i>		
Baterias e pilhas	Corrosivos	Centros de reciclagem
Produtos químicos para fotografia	Corrosivos, venenoso	Instalações para resíduos perigosos
Ácidos para piscina e cloro	Corrosivos	Instalações para resíduos perigosos
<i>Pesticidas, herbicidas e fertilizantes</i>		
Inseticidas	Veneno e alguns inflamáveis	Instalações para resíduos perigosos
Fertilizantes químicos	Veneno	Instalações para resíduos perigosos
Inseticidas para jardins	Veneno	Instalações para resíduos perigosos

Fonte: Adaptado de http://www.feb.unesp.br/joha/Carac_Res_Sol_Fol.pdf

No Brasil são produzidas 240 mil toneladas de lixo por dia. De todo esse lixo, apenas 2% é reciclado, o restante vai para aterros sanitários e a fermentação no solo gera dois produtos: o chorume e o gás metano. Em países desenvolvidos, o percentual de lixo reciclável atinge cerca de 40%. O destino correto do lixo reciclável ajuda a diminuir a poluição e a produção de mais lixo. Afinal, em cada mil quilos de lixo produzido, são encontrados, em média, 300 quilos de material reciclável.

1.2 Características físicas dos resíduos sólidos

Para efeito de promover a caracterização física, a norma NBR 10004 (ABNT, 2004), define cinco características:

A primeira é a geração per capita que relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8kg/hab./dia como a faixa de variação média para o Brasil. Na ausência de dados mais precisos, a geração per capita pode ser estimada como mostra a Tabela a seguir:

TABELA 1

FAIXAS MAIS UTILIZADAS DA GERAÇÃO PER CAPITA		
Tamanho da cidade	População urbana (habitantes)	Geração per capita (Kg/hab./dia)
Pequena	Até 30 mil	0,50
Média	De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Fonte: Adaptada da tabela 6 do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólido - IBAM.

A segunda característica é por composição gravimétrica que traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total do lixo.

O peso específico onde o peso dos resíduos em função do volume por eles ocupados, expresso em kg/m³. Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

O Teor de umidade que tem influência decisiva, principalmente nos processos de tratamento e destinação do lixo. Varia muito em função das estações do ano e da incidência de chuvas.

E finalmente, a compressividade que também é conhecida como grau de compactação, indica a redução de volume que uma massa de lixo pode sofrer, quando submetida a uma pressão determinada. A compressividade do lixo situa-se entre 1:3 e 1:4 para uma pressão equivalente a 4 kg/cm². Tais valores são utilizados para dimensionamento de equipamentos compactadores.

1.3 Coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos

Os resíduos são coletados pelas prefeituras ou por uma empresa terceirizada, por caminhões que geralmente possuem carrocerias especialmente adaptadas, capazes de transportar um grande volume de material prensado a cada viagem. A coleta dos resíduos urbanos pode ser indiferenciada ou seletiva. É indiferenciada quando não ocorre nenhum tipo de seleção na sua coleta e acabam rotulados como lixo comum. É seletiva quando os resíduos são recolhidos já com os seus componentes separados de acordo com o tipo de resíduo e destino para o qual são enviados (WIKIPÉDIA, 2011).

A destinação ou disposição final dos resíduos gerados nas cidades é a última fase de um sistema de limpeza urbana. Geralmente esta operação é efetuada imediatamente após a coleta. Em alguns casos, entretanto, antes de ser disposto, o lixo é processado, isto é, sofre algum tipo de beneficiamento, visando melhores resultados econômicos, sanitários e/ou ambientais. Quando o processamento tem por objetivo fundamental a diminuição dos inconvenientes sanitários ao homem e ao meio ambiente, diz-se então que o lixo foi submetido a um tratamento. Após a coleta, o lixo comumente pode ser encaminhado para: lixões, um aterro controlado, um aterro sanitário, uma usina de compostagem, uma unidade de incineração ou uma unidade de valorização e tratamento de resíduos.

O lixão é uma área de disposição final de resíduos sólidos sem nenhuma preparação anterior do solo. Não tem nenhum sistema de tratamento de efluentes líquidos - o chorume (líquido viscoso que escorre do lixo) que penetra pela terra levando substâncias contaminantes para o solo e para o lençol freático. Os animais que proliferam nesses locais, disseminam micróbios transmissores de moléstias graves, como a leptospirose, causada por um tipo de bactéria presente na urina de ratos (AMBIENTE BRASIL, 2011).

O Aterro Controlado é um tipo de lixão reformado, tornando o local de destinação de resíduos um empreendimento adequado à legislação, porém, inadequado do ponto de vista ambiental, já que contamina o solo natural. Este tipo de aterro não pratica medidas para combate à poluição, uma vez que não recebe camada impermeabilizante ideal antes da deposição de lixo, causando poluição do solo e do lençol freático. O aterro controlado também não trata integralmente o chorume e os gases que emanam da decomposição do lixo. Por não possuir cobertura vegetal, as atividades do aterro controlado ficam expostas ao ambiente. O objetivo do aterro controlado não é prevenir a poluição e sim, minimizar os impactos ao meio ambiente. É uma forma de destinação de lixo inferior ao aterro sanitário (AMBIENTE BRASIL, 2011).

Já o aterro sanitário é a única opção aceitável para o que realmente é lixo, ou seja, resíduos que não podem ser reaproveitados, nem reciclados. Pela atual cultura de nossa sociedade estes aterros sanitários recebem inadequadamente resíduos reaproveitáveis e recicláveis. Esta realidade determina que os aterros tenham a sua vida útil reduzida, tornando necessária a construção de um novo aterro em menos tempo. Neste caso o problema é a enorme demanda de recursos para um empreendimento de engenharia que é oneroso e ocupa grandes espaços (AMBIENTE BRASIL, 2011).

O diferencial de um aterro sanitário é a responsabilidade com que se trata o lixo a ser armazenado num local. Desde a escolha da área, até a preparação do terreno, operação, determinação de vida útil e recuperação da área após o seu encerramento, tudo é planejado, preparado e operado de maneira racional para evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

O terreno de um aterro sanitário é impermeabilizado para evitar que o chorume contamine o solo e o lençol freático, além de ter um sistema de captação deste líquido para posterior tratamento. O lixo é compactado e recoberto periodicamente com uma camada de terra para evitar o mau cheiro e para não atrair vetores de doenças. Não há catadores em atividade no terreno e a quantidade de resíduos que entra é controlada. Há um sistema de captação e armazenamento ou queima do gás metano resultante da decomposição da matéria orgânica. Ao final da vida útil a empresa que opera é responsável por efetuar um plano de recuperação do terreno.

O método por incineração que é a queima do lixo e ocorre nas instalações onde a combustão dos resíduos são denominadas incineradores. Os convencionais são fornos, nos quais se queimam os resíduos. Além de calor, a incineração gera dióxido de carbono, óxidos de enxofre e nitrogênio, dioxinas e outros contaminantes gasosos, cinzas voláteis e resíduos sólidos que não se queimam. É possível controlar a emissão de poluentes mediante processos adequados de limpeza dos gases. É um processo de queima controlada, que reduz o lixo a uma quantidade mínima de cinzas a serem depositadas em aterros sanitários.

Os incineradores são a única solução para o lixo hospitalar. Além disso, há o tratamento térmico feito por uma máquina que tritura e submete o lixo infectante a altas temperaturas tornando o lixo inerte, ou seja, que não é mais infectante e que pode ser armazenado no aterro sanitário com os demais resíduos sólidos (AMBIENTE BRASIL, 2011).

Nas usinas de compostagem, o equipamento que permite a decomposição biológica do material orgânico contido no lixo resulta em um produto estável, útil, como condicionador do solo agrícola, chamado composto orgânico. Incorporado aos solos cultivados, o composto melhora bastante suas propriedades físicas, químicas e biológicas (AMBIENTE BRASIL, 2011).

E por fim, nas unidades de reciclagem em que consiste em reaproveitar todos os artigos que normalmente seriam jogados no lixo. O problema da geração e acúmulo de lixo se evidencia com mais clareza nas áreas urbanas devido a concentração de numerosas fontes geradoras e da necessidade da convivência da população com as diversas etapas necessárias à realização da limpeza urbana. O tipo de resíduo depende do local onde é produzido e reflete os hábitos e atividades da população que reside numa determinada região (AMBIENTE BRASIL, 2011).

Em aproximadamente 70% das cidades brasileiras os resíduos ainda são jogados nos lixões e 13% dos municípios destinam seus resíduos a aterros sanitários e 17% em aterros controlados. Menos de 10% dos municípios brasileiros realizam coleta seletiva e reciclagem (AMBIENTE BRASIL, 2011).

2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

2.1 Aspectos Históricos do Município de Barbacena

Barbacena nasceu na cabeceira do rio das Mortes onde inicialmente integrava a área de aldeamento dos índios Puris da grande família dos Tupis, quando os primeiros povoadores se estabeleceram no local chamado Borda do Campo, também denominado Campolide e, mais tarde, em 16 de janeiro de 1752, foi criada a Paróquia de Nossa Senhora da Piedade da Borda do Campo (SAVASSI, 1991).

Segundo Savassi (1991), a Fazenda da Borda do Campo, era de propriedade desde o fim do século XVII, dos bandeirantes, capitão-mor Garcia Rodrigues Pais e de seu cunhado Coronel Domingos Rodrigues da Fonseca Leme. A fazenda ficava às margens do caminho novo da estrada real para o Rio de Janeiro, empreendimento iniciado com esforços do capitão-mor Garcia Rodrigues Pais em 1698 e que Domingos Leme ajudou a concluir. A propriedade, tempos depois, passou às mãos do inconfidente José Ayres Gomes. Em 1725, o quarto bispo do Rio de Janeiro, o Frei Dom Antônio de Guadalupe, criou a freguesia de Nossa Senhora da Piedade, que teve a antiga capela como sede provisória até 1730. Em 27 de novembro de 1748, a freguesia foi transferida para a Igreja Nova de Nossa Senhora da

Piedade, arquitetada por mestre Alpoim. Em torno da igreja, ergueu-se o "Arraial da Igreja Nova de Nossa Senhora da Piedade da Borda do Campo", chamado também de Arraial ou freguesia da Borda do Campo ou ainda de Arraial da Igreja Nova do Campolide.

De acordo com dados da Prefeitura (BARBACENA, 2003), o nome de Barbacena foi dado em homenagem a Luís Antônio de Castro do Rio de Mendonça, o sexto Visconde de Barbacena. Barbacena é conhecida em todo o Brasil, e também no exterior, como a "Cidade das Rosas", em função da grande produção de primeira qualidade desta flor.

No Brasil, o município também é conhecido como a "Cidade dos Loucos", pelo grande número de hospitais psiquiátricos instalados no local. A cidade atraiu esses manicômios em decorrência da antiga aldeia, defendida por alguns médicos, de que seu clima ameno, com temperaturas médias bem baixas para os padrões brasileiros, faz com que os ditos "loucos" fiquem mais quietos e menos arredios, supostamente facilitando o tratamento.

Na Casa da Cultura, antigo prédio da primeira cadeia pública, funciona a Biblioteca Pública Municipal e o Conservatório Municipal. O prédio foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IEPHA em 1983, embora tenha recebido diversas reformas até a última década de 80, o que adulterou sua conformação original. A Casa tem história para contar: abrigou o primeiro quartel do século XIX, serviu de casa de detenção dos revoltosos da histórica Revolução Liberal, em 1842, e até 1953 funcionou como espaço prisional. Em seguida, recebeu a Escola Normal do município e, entre 1957 e 1980, sediou a Faculdade de Odontologia de Barbacena. (WIKIPÉDIA, 2011).

É um grande produtor de fruticultura e floricultura e se destaca como centro de ensino, com expressiva influência regional, tendo também um comércio diversificado.

2.2 Geografia e Clima

Barbacena fica na serra da Mantiqueira, Minas Gerais, a 169 quilômetros da capital Belo Horizonte, com área territorial de 759,185 km², na região conhecida como *Campo das Vertentes*, possuindo um Bioma de Mata Atlântica. Localiza-se a uma latitude 21°13'33" sul e a uma longitude 43°46'25" oeste. Possui um clima tropical de altitude, com invernos frios e verões amenos. A temperatura média anual da cidade é de 17°C. (IBGE, 2011).

Segundo o IBGE (2011), foram criados pela Lei Municipal nº 3365, de 08-11-1996, os Distritos de: Colônia Rodrigo Silva, Costas da Mantiqueira, Faria, Galego, Mantiqueira do

Palmital, Pinheiro Grosso, Ponte do Cosme, Ponte Chique do Martelo e São Sebastião dos Torres e anexados ao Município de Barbacena.

A divisão Territorial datada de 2003, o município atualmente é constituído de 13 Distritos: Barbacena, Colônia Rodrigo Silva, Correia de Almeida, Costas da Mantiqueira, Faria, Padre Brito, Galego, Mantiqueira do Palmital, Senhora das Dores, Pinheiro Grosso, Ponte do Cosme, Ponte Chique do Martelo, São Sebastião dos Torres. (IBGE, 2011).

2.3 População e Economia

Na economia da cidade, destaca-se o setor da agropecuária, principalmente, com o fornecimento de leite e derivados, além, do plantio de rosas. “Barbacena foi sempre famosa pelas suas flores. As rosas aí cultivadas atingem, graças ao clima, grande pujança.” (MASSENA,1985)

O município conta com poucas indústrias, sendo as de maior destaque são a RDM - Vale do Rio Doce com beneficiamento de ferro-ligas a base de manganês e a Saint Gobain que produz materiais cerâmicos. O setor de serviços é suficiente para a subsistência da cidade e região. (WIKIPÉDIA, 2011). De acordo com o último censo realizado pelo IBGE em 2010, sua população é de aproximadamente 126.284 habitantes.

3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BARBACENA

Uma das atividades do saneamento ambiental municipal é aquela que contempla a gestão e o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (GIRSU), tendo por objetivo principal propiciar a melhoria ou a manutenção da saúde, isto é, o bem estar físico, social e mental da comunidade. Os termos gestão e gerenciamento, em geral, adquirem conotações distintas para grande parte dos técnicos que atuam na área de resíduos sólidos urbanos, embora possam ser empregados como sinônimos. O termo gestão é utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico, enquanto o gerenciamento visa à operação do sistema de limpeza urbana (Lima, 2001).

Os resíduos sólidos urbanos definitivamente ganharam espaço na relação de problemas para a sobrevivência humana com segurança e bem-estar, implicando a necessidade de regras. Direitos e obrigações normatizados, o serviço de coleta, transporte e destinação sanitária do

lixo urbano domiciliar, industrial, hospitalar e de áreas de uso coletivo passou a ser de responsabilidade do Poder Executivo de cada Município.

De acordo com informações do DEMAÉ – Departamento Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana, cada barbacenense produz cerca de 500g de lixo, podendo chegar a 1Kg por dia. Barbacena então produz diariamente, 60 toneladas de lixo, enquanto que o Brasil gera aproximadamente, 240.000 toneladas. Deste total, quase 88% do lixo doméstico brasileiro vai para o aterro sanitário. Apenas 2% são recicláveis, pois a utilização dos aterros é 15 vezes mais barato que a reciclagem.

Barbacena também sofre com o crescente problema do lixo eletrônico que, de acordo com o secretário de Meio Ambiente, a Prefeitura tenta firmar um convênio para o descarte desse lixo. Por enquanto, aparelhos de TV, som e computador, são recolhidos pela empresa que faz a coleta de lixo, e estocados no aterro controlado da cidade. (fonte: MEGAMINAS, 2011).

3.1 Sistema de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos em Barbacena

O gerenciamento integrado dos RSU trata-se do conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos) para coletar, tratar e dispor o lixo de sua cidade. (IPT/CEMPRE, 2000). Gerenciar o lixo de forma integrada demanda trabalhar integralmente os aspectos sociais com o planejamento das ações técnicas e operacionais do sistema de limpeza urbana (IBAM, 2001). Sendo assim, a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é um conjunto de metodologias com vistas a reduzir não só da produção e eliminação de resíduos, como do melhor acompanhamento durante todo o seu ciclo produtivo.

A Agenda 21 consolidou a ideia de que o desenvolvimento e a conservação do meio ambiente devem constituir um binômio indissolúvel, que promova a ruptura do antigo padrão de crescimento econômico, o que torna compatíveis duas grandes aspirações desse final de século: o direito ao desenvolvimento e o direito ao usufruto da vida em ambiente saudável pelas futuras gerações.

Para que isso aconteça, a Agenda 21 ainda reforça:

Um bom gerenciamento, que favoreça a associação entre uma administração pública eficaz, eficiente, honesta, eqüitativa e confiável e os direitos e oportunidades individuais, é elemento fundamental para um desenvolvimento sustentável, com base ampla e um desempenho econômico saudável em todos os planos do desenvolvimento. Todos os países devem redobrar seus esforços para erradicar o gerenciamento inadequado dos negócios públicos e privados, inclusive a corrupção, levando em conta os fatores responsáveis por esse fenômeno e os agentes nele envolvidos. (Agenda 21, cap. 2)

Dessa forma, para que o município venha garantir a limpeza da cidade, além de atender as legislações vigentes, deve ser realizado um correto planejamento das atividades de limpeza urbana pelo município. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, é um instrumento de fundamental importância para a aplicação do Gerenciamento de RSU dentro do município onde exige na seção IV – Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, artigo 18, a elaboração dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS):

A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Brasil, 2010)

Barbacena é mais um dos municípios brasileiros que vem buscando desenvolver um programa de GIRSU adequado. Em atendimento à Deliberação Normativa nº 52 do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam) de acabar com as áreas conhecidas como lixão, em que o lixo é depositado a céu aberto sem nenhum tratamento, o antigo lixão municipal, situado às margens da BR-265, foi desativado e transformado em aterro controlado. No mesmo lugar, segundo publicação do jornal Barbacena (PASSOS, 2011), funciona uma usina de triagem de resíduos que recebe todo o lixo do município, onde é feita a separação de papéis, plásticos e outros materiais recicláveis que posteriormente são vendidos.

Segundo o atual diretor do DEMA – Departamento de Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana, Eduardo Michel Jeha, a busca em estabelecer metas e um planejamento, para que, através de parcerias o município pudesse implantar um sistema adequado de tratamento do lixo, oferecendo um exemplo de reciclagem (PASSOS, 2011).

A prefeitura em conjunto com algumas empresas da região, vem oferecendo apoio à formação de cooperativa de catadores, investindo em espaço físico e infra-estrutura. As principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores, segundo o IBAM (MONTEIRO, 2001) são: o resgate da auto-estima e cidadania dos catadores; geração de

renda; redução das despesas com os programas de reciclagem; organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos; redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana.

Um exemplo que vem sendo adotado é o Plano de Gerenciamento de Resíduos em Serviço de Saúde da Santa Casa de Misericórdia, que consiste em recolher todos os dias materiais que se tornam resíduos quando são descartados. Por causa do grande número de atendimentos e também de funcionários, a quantidade de lixo produzido é enorme. Os resíduos comuns passam a ser reciclados, evitando que sejam depositados no meio ambiente. Somente em 2009 foram coletadas 12 toneladas de lixo para reciclagem. No ano de 2008, 7 toneladas de material reciclável tiveram uma destinação diferente que o meio ambiente.

O gerenciamento integrado, portanto, implica na busca contínua de parcerias junto aos Órgãos ambientais, a sociedade e também as entidades importantes das comunidades que em conjunto identifiquem alternativas necessárias com vistas a reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração dos resíduos sólidos.

3.2 Legislação e Licenciamento

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) coordena, na esfera federal, o Programa de Resíduos Sólidos Urbanos, inserido no PPA 2008-2011, cujo foco é o apoio ao desenvolvimento de processos de gestão integrada de resíduos sólidos na busca de possíveis alternativas para os graves problemas ambientais, sociais e de saúde nas áreas urbanas. (MMA, 2011). Desde agosto de 2010, a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei federal nº 12.305/2010, impôs ao setor público e privado uma nova maneira de como lidar com a produção de produtos, serviços e a destinação final dos resíduos sólidos. Técnicas como a coleta seletiva, a reciclagem e a logística reversa formam o conceito de responsabilidade compartilhada, modelo de obrigações que reúne todos os elos da cadeia produtiva. Nesse aspecto, destaca a obrigação dos municípios na adoção de medidas para o tratamento do lixo urbano, além de adotar uma nova infraestrutura capaz de tratar os resíduos sólidos e rejeitos, bem como garantir a sustentabilidade.

O município de Barbacena instituiu a Lei Municipal nº 3.241/95, que dispõe sobre higiene, segurança, ordem e bem-estar coletivo, que tem em seu artigo 1º a seguinte redação:

Cabe à Administração Pública Municipal prestar diretamente, ou indiretamente através de concessão, o serviço de limpeza pública, entendido tal como o conjunto de atividades destinadas a afastar e dispor os resíduos sólidos produzidos na comunidade e a manter o estado de limpeza de sua área urbanizada, mediante acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final. (BARBACENA, 1995)

É importante destacar que na Constituição Federal de 1988, em seu cap. VI, Art.225 estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, atribuindo ao Poder Público, e também à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2003). Desta forma, a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos representa um grave problema ambiental e de saúde pública para a maioria dos municípios brasileiros, contrariando então o Art.225 da Constituição Federal.

A Deliberação Normativa COPAM n.º 52/2001 no estado de Minas Geras é um dos instrumentos normativos que estabelecem diretrizes para o licenciamento ambiental dos sistemas adequados de disposição final de resíduos sólidos urbanos. Sendo assim, atividades modificadoras do meio ambiente necessitam da prévia elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, para serem legalmente licenciadas, conforme estabelece a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA 001/86 (CONAMA, 2006). O CONAMA é um órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2006a).

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental e da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) são exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, por intermédio das Câmaras Especializadas, das Unidades Regionais Colegiadas – URCs, das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAMs, da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e do Instituto Estadual de Florestas – IEF. O parecer técnico da Secretaria Estadual de Meio Ambiente resulta em três tipos de licença: Licença previa (LP), Licença de instalação (LI), Licença de operação (LO).

Portanto, se torna imprescindível que o município se proponha em cumprir a legislação ambiental, se comprometendo a implantar sistemas de disposição final dos resíduos

sólidos urbanos de forma adequada, precedida de Licenciamento Ambiental concedida por órgãos de controle ambiental competentes, nos termos da legislação vigente.

3.3 Geração e acondicionamento

Os sistemas de limpeza urbana são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de uma qualidade de vida satisfatória à população. De acordo com o artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), a limpeza pública é de responsabilidade do município, compreendendo desde o acondicionamento ao destino final.

O problema da geração e acúmulo de lixo se evidencia com mais clareza nas áreas urbanas devido à concentração de numerosas fontes geradoras e da necessidade da convivência da população com as diversas etapas necessárias à realização da limpeza urbana. O acondicionamento ideal do lixo é aquele que contempla a separação do lixo reciclável do orgânico para que se possa através da reciclagem e da reutilização do que for possível lançar o mínimo de rejeitos no ambiente. A disposição de lixo no solo sem nenhum tratamento oferece riscos à saúde pública, pois este pode fornecer nutrientes, água e abrigo para microrganismos como, por exemplo: baratas, ratos e moscas e microrganismos patogênicos como, por exemplo: bactérias, fungos e vírus. Para minimizar a produção de lixo e evitar que esse seja disposto em locais inapropriados pela população é imprescindível a implementação de ações de educação ambiental que introduzam princípios sobre meio ambiente e poluição para que se possa criar uma conscientização quanto à disposição do lixo pela população.

Segundo o DEMAÉ - Departamento de Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana, em Barbacena os resíduos como os de serviços de grande parte dos industriais recebem a mesma destinação daqueles de origem doméstica, comercial e pública. Somente o lixo hospitalar, recolhido de hospitais, laboratórios, farmácias, consultórios e outros locais, são armazenados em uma câmara fria. Nela, todo o material fica de dois a quatro dias, o que evita a proliferação de bactérias. Depois é recolhido e levado para incineração em Lavras. Todo o serviço de limpeza urbana é subordinado ao DEMAÉ (PASSOS, 2011).

Barbacena produz cerca de 60 toneladas de lixo diariamente, sendo que cada barbacenense produz em média cerca de 500g de lixo, podendo chegar a 1Kg por dia. Na cidade ainda não existe o serviço de coleta seletiva, mas a prefeitura, através do DEMAÉ,

criou um local chamado “Ponto Verde” que recebe todo o material reciclável separado por cada cidadão com o objetivo de incentivar a população a selecionar seu próprio lixo. O material recolhido é doado à Associação de Catadores de Papel e Material Recicláveis e também é usado em oficinas de artesanato. Além disso, outro objetivo do programa é promover a saúde pública e estimular a cidadania (PASSOS, 2011).



FIGURA 1: Material separado para a reciclagem na Usina de Barbacena
Fonte: Departamento Municipal de Meio ambiente e Limpeza Urbana - DEMALURB, 2011.

O DEMAÉ acredita que a reciclagem é uma das alternativas para diminuir o impacto ambiental causado pelo lixo produzido.

3.4 Coleta e transporte

A coleta e o transporte do lixo em Barbacena atualmente é realizada regularmente em todos os bairros e também na zona rural e apenas nos centros urbanos é coletado diariamente e transportados por uma empresa contratada pela Prefeitura, a KTM Administração e Engenharia, sediada em Belo Horizonte. (PASSOS, 2011).



FIGURA 2: Funcionária da empresa KTM que presta serviços de limpeza em Barbacena
Fonte: Departamento Municipal de Meio ambiente e Limpeza Urbana - DEMALURB, 2011.

A empresa atualmente está prestando serviços de coleta de lixo domiciliar e hospitalar, varrição de ruas, capina, pintura de guias, conservação de placas, entre outros. A coleta de resíduos domiciliares é realizada em todo o município. A empresa disponibiliza toda uma estrutura composta por cinco caminhões compactadores, um veículo para coleta hospitalar, dois para fiscalização e 80 colaboradores. Depois de recolhido, o lixo recebe o tratamento adequado, obedecendo à legislação ambiental do município. Segundo o DEMA - Departamento Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana, Barbacena ainda não possui um sistema de coleta seletiva, porém, existem os catadores de material reciclável (PASSOS, 2011).

Para a coleta do lixo hospitalar é dada uma atenção especial. A coleta é programada pela prefeitura e os resíduos são recolhidos nos hospitais, clínicas de saúde e consultórios odontológicos e após, todo o material coletado é transportado e levado para incineração (PASSOS, 2011).

3.5 Limpeza dos logradouros públicos

De acordo com a Prefeitura, a regularização do serviço de varrição, coleta de lixo e capina de vias públicas e praças é o grande desafio que se impõe à administração municipal de Barbacena. O município tempos atrás passou por um período de crise no sistema de limpeza urbana decorrente da desestruturação do órgão responsável pela execução do serviço,

o DEMAÉ - Departamento de Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana (BARBACENA ONLINE, 2011).



FIGURA 3: O sistema de limpeza urbana atravessou uma crise decorrente da desestruturação do órgão responsável pela execução do serviço, o DEMAÉ.
Fonte: Barbacena online, 2011.

Desde que a limpeza urbana foi terceirizada em Barbacena, com a contratação da empresa KTM Administração e Engenharia, para a realização dos serviços, o DEMAÉ mergulhou num processo de esvaziamento da estrutura técnico-operacional e administrativa que possuía voltada para o setor. Máquinas, veículos e equipamentos foram precarizados e as equipes de trabalho foram desmobilizadas e desarticuladas.

Mais tarde, a administração municipal procurou devolver à autarquia a responsabilidade pela limpeza urbana, a fim de resgatar a grandeza do DEMAÉ e reduzir o custo operacional do sistema. Entretanto, os serviços de coleta de lixo e principalmente de capina de ruas e praças tiveram sua qualidade comprometida, devido ao reduzido quadro de servidores disponíveis para a tarefa e a falta de equipamentos, máquinas e veículos (BARBACENA ONLINE, 2011).

Em alguns bairros da cidade, principalmente os mais carentes, ainda enfrentam com o descaso da coleta do lixo e da limpeza pública. A ausência de um projeto social vem causando graves impactos ambientais nestes bairros, devido à situação das ruas sem condições de transitar qualquer tipo de veículo e muitas vezes até de pedestres. Esta situação acaba obrigando aos moradores a descartarem seu lixo em lotes vagos, espalhando entulhos, restos de construções, garrafas pet, caixas de papelão, madeira, entre outros, devido à falta de manutenção. Moradores das proximidades enfrentam muitos transtornos por causa da sujeira. (BARBACENA ONLINE, 2011).

De acordo com o DEMAÉ, os serviços de varrição das ruas, são feitos com maior frequência na região central da cidade, contemplando 600 quilômetros de vias pavimentadas e

também atendendo aos bairros. Já os serviços de capina e conservação de placas, os funcionários executam em locais determinados pela prefeitura (BARBACENA ONLINE, 2011).

3.6 Destinação final dos Resíduos sólidos urbanos

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos, na maioria das vezes, é colocada em um segundo plano. De acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (IBGE, 2008), 50,80% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos sólidos urbanos em lixões. Em Minas Gerais, mesmo com todos os esforços dos órgãos ambientais estadual, até o fim de 2009, cerca de 45% dos municípios ainda dispunham os RSU de forma inadequada (FEAM, 2011).

O investimento em saneamento é imprescindível, pois visa garantir uma melhor qualidade de vida para a população, além da minimização dos impactos ambientais. A disposição inadequada do lixo causa poluição do solo, das águas e do ar, além de propiciar a proliferação de vetores de doenças. Sendo assim, a busca por soluções deve estar de forma integrada com as prefeituras, órgãos estaduais e principalmente com a sociedade civil.

Segundo informações da Prefeitura, o antigo lixão municipal, situado às margens da BR-265, que representava um grave problema ambiental, social e de saúde pública, foi definitivamente desativado pela Prefeitura e transformado em aterro controlado. No mesmo lugar voltou a funcionar uma usina de triagem de resíduos, que estava paralisada há vários anos. Dezenas de trabalhadores ligados à Associação Barbacenense de Reciclagem atuam nas esteiras fazendo a separação e seleção do material, que posteriormente é comercializado com renda revertida para os próprios trabalhadores (PASSOS, 2011).

De acordo com o DEMAÉ - Departamento Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana, as atividades são realizadas diariamente e a usina está processando cerca de 60 toneladas por mês de material reciclável. A previsão é de que o volume de lixo processado na usina aumente com o aperfeiçoamento e a prática dos trabalhadores, já que o município de Barbacena produz diariamente cerca de 60 toneladas de lixo, o que atinge em média 1.800 toneladas por mês (PASSOS, 2011).

3.7 Processos de tratamento dos resíduos sólidos

O tratamento de resíduos consiste no conjunto de métodos e operações necessárias para respeitar as legislações aplicáveis aos resíduos, desde a sua produção até o destino final com o intuito de diminuir o impacto negativo na saúde humana, assim como no ambiente. Pode consistir numa deposição final, ou um tratamento intermédio, que diminua a perigosidade dos mesmos, possibilitando a sua reutilização ou reciclagem (LIMA, 2004).



FIGURA 4: O aterro depois que a Prefeitura começou a promover as melhorias
Fonte: Barbacena online, 2011.

Segundo o DEMAÉ - Departamento Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana, o Centro Barbacenense de Reciclagem teve suas atividades reiniciadas recentemente após anos inoperante. A usina de seleção de materiais recicláveis agora volta a atuar a favor da preservação ambiental do município e região. Foi assinado pela Prefeitura um convênio com a Associação Barbacenense de Reciclagem, formalizando o trabalho na usina de cerca de 30 trabalhadores. A reativação da Usina de Reciclagem faz parte de um planejamento da prefeitura juntamente com a contribuição de parcerias para dar o tratamento adequado ao lixo de Barbacena. No local são processados cerca de 8 toneladas por mês de material reciclável, que é encaminhado por empresas e instituições públicas e privadas com as quais mantêm parceria. Trabalhadores autônomos, organizados em associações, separam o material e vendem para a reciclagem. Entre os fornecedores estão a Vale e os Correios, entre outras instituições (PASSOS, 2011).



FIGURA 5: Funcionários fazendo a triagem do material reciclável na esteira
Fonte: Departamento Municipal de Meio ambiente e Limpeza Urbana - DEMALURB, 2011.

Para o Departamento Municipal de Meio Ambiente, Água, Esgoto e Limpeza Urbana – DEMAEE, a Central de reciclagem está se tornando uma atividade auto-sustentável, visto que, para cada tonelada de lixo processada no galpão, o município deixa de gastar em média, R\$ 180,00 com a destinação final dos resíduos (PASSOS, 2011).

Os resíduos hospitalares também recebem um tratamento diferenciado e seguem às normas estabelecidas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente. De acordo com o DEMAEE, nos laboratórios, todos os resíduos biológicos como sangue e urina, por exemplo, depois de analisados são descartados em recipientes individualizados. Em seguida, passam por um tratamento na autoclave, a uma temperatura que chega a 150 graus. O material é guardado em um abrigo do lado de fora, em recipientes. É recolhido a cada dois ou três dias por funcionários de uma empresa terceirizada, contratada pela Prefeitura, para coletar, transportar e incinerar o lixo hospitalar da cidade. Tudo é colocado no veículo adaptado e o procedimento é repetido em 208 pontos ligados à saúde. Nos hospitais, por causa da maior demanda, o trabalho é feito diariamente. Em um dos hospitais todo o lixo é guardado em coletores específicos. Os funcionários da empresa transferem tudo para bombonas e depois para o veículo. Eles também levam sempre um kit de segurança para isolar a área em caso de acidente (BARBACENA ONLINE, 2011).



FIGURA 6: O lixo já armazenado na câmara fria, localizada no aterro controlado
Fonte: Barbacena online, 2011.

Todo o lixo hospitalar recolhido em Barbacena é levado para o aterro controlado da cidade, mas não é enterrado. O material é armazenado em uma câmara fria, montada exclusivamente para este fim. A temperatura é baixa, menos 5 graus. As bombonas e demais recipientes recolhidos são guardados na câmara por três ou quatro dias. Segundo o diretor executivo de Meio Ambiente e Limpeza Urbana de Barbacena, Marcelo Senna, a câmara é necessária, pois ela bloqueia a proliferação de bactérias. O caminhão passa no aterro em média duas vezes por semana. Os funcionários recolhem e pesam o material, que é levado para a sede da empresa em Lavras, no Sul do estado, onde é incinerado (BARBACENA ONLINE, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho levantou as características do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no município de Barbacena. Constatou-se que a produção média de lixo da população urbana do município é equivalente a 0,5 kg/hab.dia, que apresenta um índice médio ao estabelecido de acordo com a tabela 1, IBAM (2001), para municípios brasileiros com mais de 30 mil habitantes, que é de 0,5 a 0,8 kg/hab.dia.

Observou-se ainda que, em relação à reciclagem, o município busca estabelecer metas e um planejamento para implantar um sistema adequado de tratamento do lixo como a reativação da Usina de Triagem e a Associação de Catadores de Papel e Material Recicláveis. Atualmente, 13% dos resíduos urbanos no Brasil são reciclados. A implantação da usina de triagem no município foi uma alternativa viável que está levando a uma redução considerável de lixo eliminado no ambiente, além da inclusão de catadores de papel que atualmente trabalham nas esteiras da usina, proporcionando renda que é revertida para os próprios trabalhadores.

No entanto, o pleno sucesso da usina não depende unicamente do potencial de reciclagem que o lixo oferece, mas de uma série de fatores, no âmbito administrativo e social, que atuam em conjunto. Esses fatores, tais como: educação ambiental e participação efetiva da comunidade, programas de coleta seletiva, monitoramento contínuo do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos e, principalmente, continuidade política dos empreendimentos são fundamentais para a efetivação de uma gestão voltada não só para a preservação ambiental, mas também para o desenvolvimento socioeconômico do município.

O lixo está deixando de ser a grande problemática, para tornar-se uma fonte geradora de empregos e matérias-primas para vários setores da economia. Mas, para que se torne eficaz, é necessário o empenho efetivo de todos, governo e sociedade civil, num trabalho conjunto em prol de melhores condições ambientais.

Nesse contexto, se tivesse como a prefeitura do município de Barbacena adotar um sistema de coleta seletiva abrangendo todos os bairros e áreas centrais, seria fundamental porque teria como objetivo incentivar a população a separar o seu lixo, descartando de forma correta. Estes resíduos serão então doados para a Associação de Catadores de Papel e Material Recicláveis garantindo emprego e renda para estes trabalhadores.

Cabe salientar que as despesas serão elevadas a princípio, mas são incontáveis os benefícios a serem obtidos nos âmbitos ambiental, socioeconômico e cultural.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21 GLOBAL. Capítulo 2. **Manejo Ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos.** Disponível em: <<http://homologa.ambiente.sp.gov.br/agenda21>>. Acesso em 07 out. 2011.

AGENDA 21 GLOBAL: CAPÍTULO 21 - **Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos.** Disponível em: <http://homologa.ambiente.sp.gov.br/agenda21/ag21.htm>. Acesso em 07 set. 2011.

AMBIENTE BRASIL. **Coleta e disposição final do lixo.** Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 07 set. 2011.

AMBIENTE BRASIL. **Destinação do lixo é desafio.** Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 07 set. 2011.

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

BARBACENA ONLINE. **Coleta de lixo é um problema a ser resolvido.** Disponível em: <<http://www.barbacenaonline.com.br/noticias>> Acesso em 19 abr. 2011.

BARBACENA. Lei nº 2.341 de 1995. Dispõe sobre higiene, segurança, ordem e bem-estar coletivo, funcionamento de estabelecimentos, uso de bens públicos e dá outras providências. Disponível em: <www.barbacena.mg.gov.br/leis>. Acesso em 10 abr. 2011.

BORGES, Maeli Estrela (Coord.). **Aterro sanitário: planejamento e operação.** Viçosa: CPT - Centro de Produções Técnicas, [200-?]. 1 DVD (55 min.), color. (Saneamento e Meio Ambiente).

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, 05 de Outubro de 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 04 jul. de 2011.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 05 abr. de 2011.

CALIJURI, Maria Lúcia; MELO, André Luis de Oliveira; LORENTZ, Juliana Ferreira. **Identificação de áreas para implantação de aterros sanitários com uso de análise estratégica de decisão.** Informática pública, Belo Horizonte: Prodabel, v. 4, n. 2, p. 231-250, il. jul./dez. 2002.

CAVINATTO, Vilma Maria. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar.** São Paulo: Moderna, 1992. 62 p. (Desafios).

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 001/1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em 12 de ago 2011.

COPAM - CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). Deliberação Normativa n.º 52, de 14 de dezembro de 2001. Convoca os municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 15 dez. 2001.

COPAM - CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). Deliberação Normativa n.º 118, de 27 de junho de 2008. Altera os artigos 2.º, 3.º e 4.º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 28 jun 2008.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Como destinar os resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: FEAM, 1995. 47p.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

IBGE. **Atlas de Saneamento**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 06 Out. 2011.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 06 Out. 2011.

IPT/CEMPRE – Instituto de Pesquisas Tecnológicas/Compromisso Empresarial para Reciclagem; D’ALMEIDA, M.L.O. e VILHENA, A. (coords.). 2000. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2ª ed., São Paulo, Páginas & Letras, 370 p.

LIMA, L. M. Q. **Lixo, tratamento e biorremediação**. São Paulo: Hemus, 2004.

MASSENA, Nestor. **Barbacena, a terra e o homem**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1985. 624 p. v. 2.

MEGAMINAS. **Descarte do lixo eletrônico é um problema na região**. Disponível em: <<http://megaminas.globo.com>>. Acesso em 06 abr. 2011.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manejo dos resíduos Sólidos urbanos – Destaques da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <www.meioambiente.gov.br>. Acesso em 23 out. 2011.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2011.

MUCELIN, Carlos Alberto; Bellini, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Soc. nat. (Online) vol. 20 no.1 Uberlândia, Jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 16 mar. 2011.

PASSOS, Marina. **Respeito ao meio ambiente**. Órgão Oficial da Prefeitura Municipal de Barbacena. Barbacena, p. 4.04. agosto. 2011. nº 465.

PASSOS, Marina. **Usina de reciclagem: preservação ambiental e geração de renda**. Órgão Oficial da Prefeitura Municipal de Barbacena. Barbacena, p. 2.19. maio. 2011. nº 459.

BARBACENA, Prefeitura Municipal. **Atlas Escolar: histórico e geográfico do município de Barbacena**. Barbacena: s.n, 2003. 40 p. il.

RIOS, Dermival Ribeiro. **Mini dicionário escolar da língua portuguesa**. São Paulo: DCL, 2005.

RODRIGUES, Arlete M.. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998.

SAVASSI, Altair José. **Barbacena 200 anos**. Belo Horizonte: Lemi, 1991. 287p.v. 1.

WIKIPÉDIA. **Barbacena (Minas Gerais)**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Barbacena_\(Minas_Gerais\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Barbacena_(Minas_Gerais))>. Acesso em 06 out. 2011.

WIKIPÉDIA. **Resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: <http://www.wikipedia.org/wiki/Ressiduos_solidos_urbanos>. Acesso em: 07 set. 2011.