



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

BETIM / 2010



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

ÍNDICE

1.	Preâmbulo.....	5
2.	Apresentação.....	6
3.	Introdução.....	7
4.	Objetivos.....	11
5.	Princípios.....	13
6.	Gerenciamento de resíduos sólidos em Betim.....	15
7.	Caracterização do Município.....	18
6.1	Localização.....	18
6.2	Aspectos históricos.....	19
6.3	Aspectos demográficos.....	20
6.4	Economia municipal.....	21
6.5	Infraestrutura e aspectos sociais.....	24
8.	Serviços executados.....	30
7.1	Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos a serem tratados e/ou dispostos.....	30
7.1.1	Caracterização qualitativa (Composição gravimétrica).....	30
7.1.2	Caracterização quantitativa.....	35
7.2	Serviços.....	38
7.2.1.	Acondicionamento dos resíduos domiciliares.....	39
7.2.2.	Coleta domiciliar.....	39
7.2.3.	Varição.....	46
7.2.4.	Coleta seletiva.....	56
7.2.5.	Coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde - RSS.....	63
7.2.6.	Capina.....	65
7.2.7.	Outros serviços (Capina e roçada manual, roçada mecanizada, pintura de meio fio e limpeza de bocas de lobo).....	67
7.2.8.	Lavação de vias e logradouros públicos.....	68
7.2.9.	Fiscalização e monitoramento dos serviços.....	69
7.2.10.	Mobilização e sensibilização ambiental.....	70
7.2.11.	Disposição final.....	71
7.3	Manejo de resíduos de construção e demolição.....	75
9.	Legislação Existente.....	85
10.	Proposições.....	86
11.	Metas.....	90
12.	Estimativa Financeira.....	92
13.	Conclusões.....	94



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

PREFEITA DO MUNICÍPIO DE BETIM

Maria do Carmo Lara Perpétuo

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

José do Carmo Dias

DIVISÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS

Álvaro Luiz Rodrigues

CONSULTORIA

L & E Engenharia e Consultoria Ltda.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

1. Preâmbulo

Esse Plano Municipal de Resíduos Sólidos visa atender a Lei Federal n.º 11.445 de 5 de janeiro de 2007, sobretudo nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

V - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VI - eficiência e sustentabilidade econômica;

VII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

VIII - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

IX - controle social;

X - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

2. Apresentação

O município de Betim possui uma das maiores taxas de crescimento do estado. Esse crescimento, unido com o desenvolvimento industrial e econômico da cidade, faz com que o planejamento urbano seja uma das principais necessidades em curto prazo, sobretudo no que se refere ao meio ambiente.

Aliado a esse cenário, a Política Nacional de Resíduos Sólidos foi aprovada após 19 anos de espera. O projeto proíbe a criação de lixões, nos quais os resíduos são lançados a céu aberto. Todas as prefeituras deverão construir aterros sanitários adequados ambientalmente. Será proibido catar lixo, morar ou criar animais em aterros sanitários.

Além disso, é introduzida na legislação a "responsabilidade compartilhada", envolvendo a sociedade, as empresas, as prefeituras e os governos estaduais e federal na gestão dos resíduos sólidos. A proposta estabelece que as pessoas terão de acondicionar de forma adequada seu lixo para a coleta, inclusive fazendo a separação onde houver coleta seletiva.

A proposta prevê que a União e os governos estaduais poderão conceder incentivos à indústria de reciclagem. Pela nova política, os municípios só receberão dinheiro do governo federal para projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos depois de aprovarem planos de gestão. As cooperativas de catadores de material reciclável foram incluídas na "responsabilidade compartilhada", devendo ser incentivadas pelo poder público.

A Prefeitura Municipal de Betim sempre foi referência nacional quando o assunto é gestão de resíduos sólidos. O pioneirismo na implantação do Aterro Sanitário licenciado ainda no ano de 1996, bem como a implantação da coleta seletiva são realidades em nosso município há quase duas décadas.

O que hoje está se tornando obrigação para alguns municípios, Betim já é referência nacional no assunto.

A continuidade de nossas políticas ambientais, aliado a necessidade da universalização dos serviços de saneamento básico, fomentou a implementação do plano municipal de resíduos sólidos.

Visando a manutenção dessa referência positiva, o planejamento aparece como peça fundamental para implantação de medidas necessárias à sustentabilidade sócio-ambiental em nosso município, e a Política Municipal de Resíduos Sólidos é componente indispensável nesse arcabouço.

Assim, considerando este cenário, surge a necessidade de se iniciar o processo de elaboração do projeto de uma política municipal de resíduos sólidos, a partir da qual poderão ser definidas diretrizes e normas visando à prevenção da poluição para proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, através da gestão democrática e sustentável dos resíduos sólidos no Município de Betim.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

3. Introdução

O reconhecimento da importância de diversos atores sociais como co-responsáveis na gestão de resíduos sólidos, a valorização da reciclagem e a promoção de ações educativas para mudanças de valores e hábitos da sociedade são alguns dos elementos centrais para uma gestão integrada, descentralizada e compartilhada. Trata-se de prioridades relativamente novas, uma vez que foram incorporadas a partir do início da década de 1990 por alguns governos municipais. Inúmeras razões explicam o desenvolvimento tardio destas novas prioridades: o descaso ou desconhecimento por parte da sociedade sobre os impactos socioambientais gerados pelos resíduos sólidos; a escassez de recursos públicos para esta atividade e uma cultura privilegiando uma abordagem técnica e não socioambiental da questão.

Os resíduos sólidos ocuparam por muito tempo uma posição secundária no debate sobre saneamento quando comparados às iniciativas no campo da água e esgotamento sanitário. Na década de 1970, o Plano Nacional de Saneamento, denominado PLANASA, enfatizou a ampliação dos serviços de abastecimento de água e de coleta de esgoto em detrimento de investimentos em resíduos sólidos. Tal opção registrou como principal benefício levar água para 80% da população urbana durante a década de 1980. Resultado bem mais modesto foi alcançado com relação ao esgotamento sanitário: apenas 35% do esgoto passou a ser coletado, destacando-se ainda o fato de que, desse total, apenas uma parcela bastante reduzida vem sendo tratada antes do descarte direto em córregos e rios (Philippi Jr, 2001).

Ao deixar a questão de resíduos sólidos em segundo plano, os governos federal, estadual e municipal contribuíram para a proliferação de lixões nas décadas de 1970 e 1980, paralelo ao intenso processo de urbanização vivido pelo país. Em meados da década de 1980, porém, o agravamento dos problemas socioambientais, decorrentes da destinação inadequada de resíduos sólidos, estimulou a integração desta temática nos debates sobre saneamento no país. Um dos marcos foi a criação do PROSANEAR, em 1985, privilegiando uma visão integrada do saneamento e tendo como objetivo financiar ações conjuntas em relação à água, ao esgoto, à drenagem urbana e aos resíduos sólidos. Tratava-se de um avanço significativo, uma vez que os resíduos sólidos passavam a ser incluídos pela primeira vez em uma linha de financiamento. A valorização da questão dos resíduos sólidos contribuiu para que, nos anos 1990, o conceito de saneamento se ampliasse, passando a ser denominado saneamento ambiental. Na prática, no entanto, os recursos destinados aos resíduos sólidos cresceram muito pouco.

Para os municípios, a opção do governo federal representou um grande entrave. Desde 1988, com a promulgação da nova constituição, é de responsabilidade exclusiva dos municípios o gerenciamento dos resíduos sólidos. No entanto, se a competência para operação dos serviços foi descentralizada, o mesmo não ocorreu com a distribuição de recursos financeiros que continuaram controlados pela União. Além disso, os recursos federais disponíveis para o financiamento de programas de saneamento foram reduzidos na década de 1990. Os sucessivos acordos com o Fundo Monetário Internacional – FMI têm incluído metas crescentes de superávit primário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Este quadro apresenta enormes desafios para os municípios no campo dos resíduos sólidos, pois ao mesmo tempo em que os recursos para financiamento foram significativamente reduzidos, a necessidade de investimentos para a ampliação dos serviços de coleta, transporte e construção de novas instalações de tratamento e destinação final aumentou progressivamente.

A ampliação dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos é uma característica inerente ao processo de urbanização, estando presente em praticamente todos os países. Entre 1979 e 1990, enquanto a população mundial aumentou em 18%, o lixo produzido no mesmo período cresceu 25%. No Brasil, 240 mil toneladas de lixo domiciliar são geradas diariamente, perfazendo uma produção média maior do que 1 kg por habitante/dia.

O crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de resíduos sejam despejadas diariamente nos lixões ou em aterros sanitários, encurtando sua vida útil.

Para minimizar este problema, uma das alternativas é a implantação de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, o qual aponta à administração integrada dos resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento. O PGIRS leva em consideração aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, priorizando atender requisitos ambientais e de saúde pública. Além da administração integrada dos resíduos, o PGIRS tem como base a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados no município.

Contudo, para bem atuar sobre os problemas dos resíduos sólidos é necessário que seja implantada uma política municipal de resíduos sólidos, que esteja alicerçada num programa de abordagem sistêmica, que contemplem ações que possibilitem a sua efetiva implementação no contexto da realidade do Município.

A política municipal para a gestão de resíduos sólidos possibilitará a participação e intervenção da sociedade no processo de gerenciamento desses resíduos. Para que este gerenciamento seja realmente participativo e que promova mudanças de questões culturais como o desperdício, é necessário amobilização dos diversos setores da sociedade.

No entanto, dentro do contexto do gerenciamento integrado de resíduos sólidos, há que se destacar as unidades de disposição final de resíduos sólidos, aqui entendida como aterro sanitário, que é uma *técnica disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou à intervalos menores se for necessário* (ABNT, 2004)¹.

¹ Norma técnica da ABNT 10.004/04 - "Resíduos Sólidos - Classificação"



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

No Brasil, a disposição de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários ainda é precária, sendo que os resíduos são dispostos sobre o solo, mas em depósitos irregulares, sem critérios construtivos e sem proteção ao meio ambiente. Esses locais são denominados lixões.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB 2002²) indicou uma situação exageradamente favorável no que se refere a quantidade de lixo vazado nas unidades de destinação final, pois aproximadamente 73,2 % de todo o lixo coletado no Brasil estaria tendo um destino final adequado, em aterros sanitários ou controlados. Porém quando se analisam as informações tomando-se por base, o número de municípios, o resultado já não é tão favorável, pois 63,1% deles informam que depositam seus resíduos em lixões e apenas 13,7% declaram que possuem sanitários. Por outro lado, dos 5.561 municípios brasileiros, 73,1% têm população inferior 20.000 habitantes. Nestes municípios, 68,5% dos resíduos gerados são vazados em locais inadequados.

Como pode ser observado na Figura 1, Minas Gerais não difere da situação brasileira. Nessa Figura é apresentado um panorama da disposição de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais.

Entretanto, com objetivo de apoiar os municípios no atendimento às normas de gestão adequada de resíduos sólidos urbanos definidos pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam) está à frente do programa Minas sem Lixões, lançado em 2003. Este programa se insere dentro de um programa de projetos estruturadores, desenvolvidos pelo governo estadual, cujo objetivo é promover e fomentar a não geração, o reaproveitamento, a reciclagem e a disposição adequada de resíduos sólidos com vistas à melhoria da saúde e da qualidade ambiental.

Com este programa, pretende-se erradicar no mínimo 70% dos lixões existentes no Estado de Minas Gerais e promover ações que permitam a disposição final de 60% dos resíduos sólidos urbanos gerados em sistemas tecnicamente adequados.

² Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. IBGE: Rio de Janeiro, 2002.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

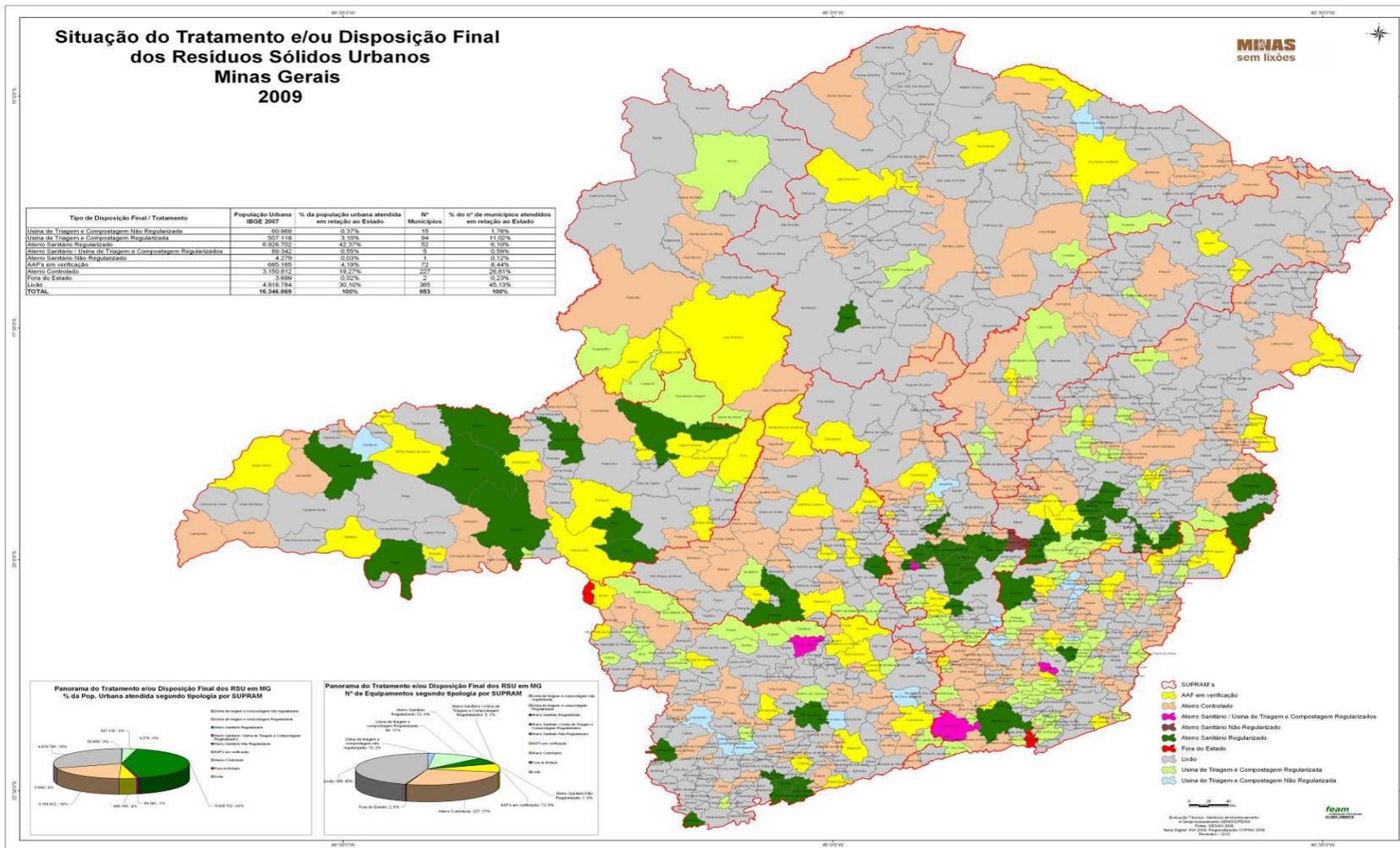


Figura 1 - Disposição final de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

4. Objetivos

A Política Municipal de Resíduos Sólidos, a ser formulada, deverá ter como finalidade o desenvolvimento das atividades voltadas para o manejo adequado de resíduos em todo Município de Betim, de modo a promover, ações de coleta, transporte, reciclagem dos resíduos gerados; disposição final; gerenciamento integrado de resíduos sólidos; gerenciamento do monitoramento ambiental; economia dos recursos naturais; comunicação e informação dos resultados, visando preservar, controlar e recuperar o meio ambiente natural e construído do município para a qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses municipais e à proteção da dignidade da vida humana.

Como objetivos específicos, a Política Municipal de Resíduos Sólidos deverá procurar:

- I- Integrar e articular ações relativas à gestão de resíduos sólidos;
 - II- Disciplinar a gestão, reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos;
 - III- Preservar a saúde pública, proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente, eliminando os prejuízos causados pela geração ou disposição inadequada de resíduos sólidos;
 - IV- Estimular e valorizar as atividades de coleta de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis;
 - V- Fomentar o reaproveitamento de resíduos como matérias primas;
 - VI- Propugnar pela imediata regularização, ou na impossibilidade dessa medida, pelo encerramento das atividades e extinção de locais que se preste à inadequada destinação de resíduos sólidos;
- I- Supervisionar e fiscalizar o gerenciamento, dos resíduos sólidos, executado pelos diversos responsáveis, de acordo com as competências e obrigações estabelecidas;
 - II- Desenvolver e implementar ações relativas ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos;
 - III- Implementar ações de licenciamento ambiental;
 - IV- Fomentar:
 - a) A adoção de métodos, técnicas e processos no gerenciamento dos resíduos sólidos e na prestação dos serviços de limpeza municipal que privilegiem a minimização desses resíduos;
 - b) Reutilização de produtos;



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

- c) A destinação dos resíduos sólidos, de forma não prejudicial à saúde pública e compatível com a conservação do meio ambiente;

A formação de cooperativas ou associações de trabalhadores autônomos que realizem a coleta, o transporte, a triagem e o beneficiamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;

- d) O estímulo à ampliação de mercado para materiais secundários e produtos reciclados direta ou indiretamente;
- e) A capacitação dos recursos humanos envolvidos em atividades relacionadas com o gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive a proteção e a assistência à saúde física e mental do trabalhador envolvido na operação dos serviços de limpeza municipal;
- f) O desenvolvimento, a apropriação, a adaptação, o aperfeiçoamento e o uso efetivo de tecnologias adequadas ao gerenciamento de resíduos sólidos;
- g) A implementação de ações de educação ambiental, em especial as relativas a padrões sustentáveis de consumo;
- h) A adoção de soluções locais ou regionais, no encaminhamento dos problemas relativos a acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- i) A valorização dos resíduos sólidos por meio de reciclagem de seus componentes, ou tratamento, para fins de compostagem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

5. Princípios

Como mencionado anteriormente, a política municipal de resíduos sólidos pode ser entendida como sendo o conjunto de proposições necessárias para o cumprimento dos seguintes princípios básicos:

- a) Função social da cidade;
- b) Função social da propriedade urbana;
- c) Função social da propriedade rural;
- d) Gestão democrática e participativa;
- e) Sustentabilidade.

Para que isso ocorra, alguns aspectos devem ser observados, sendo que a Política Municipal de Resíduos Sólidos a ser proposta deverá atender a alguns princípios específicos, como a busca pela universalização e regularidade do atendimento nos serviços públicos de limpeza municipal, promovendo-se a prestação dos serviços essenciais à totalidade da população, dentro dos padrões de salubridade indispensáveis à saúde humana e aos seres vivos.

Ou seja os serviços devem ser estendidos à toda população, adotando-se os mecanismos e tecnologias apropriadas e adaptadas que se fizerem necessárias.

No entanto, esta universalização não é obtida se outros atores, ou ações, se fizerem presentes, como a mobilização social e educação ambiental, de maneira que toda a cidade, ou comunidade, seja instada a participar como atores parceiros.

Esta política também passa, essencialmente pela regulamentação e fiscalização do manejo de resíduos nas áreas urbana e rural das cidades, de maneira que a política, ou melhor, os serviços de limpeza urbana de maneira geral seja executado e com qualidade.

Na política municipal de resíduos sólidos deve ser prevista a constituição de sistemas de provisionamento de recursos financeiros que promovam a continuidade de atendimento dos serviços de limpeza municipal, tratamento de resíduos e implantação de sistemas de disposição final, com vistas à proteção do meio ambiente e da saúde pública. Nesse sentido, o aparato legal deve ser observado, como as leis de responsabilidade fiscal, as leis de diretrizes orçamentárias municipais, etc.

A política deve ser elaborada de maneira tal que, garanta os direitos e obrigações dos usuários e dos prestadores dos serviços de limpeza municipal, em especial no que se refere à promoção da continuidade e qualidade na sua prestação, bem como os respeito aos contratos celebrados entre o órgão municipal e as empresas prestadoras de serviços relativos à limpeza urbana.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

A responsabilidade compartilhada entre o Poder Público e a sociedade, deve assegurar a participação da população no acompanhamento da prestação dos serviços de limpeza municipal e no gerenciamento dos resíduos sólidos, nos termos da legislação pertinente, de maneira que a gestão dos serviços seja acompanhada pela população, a qual pode contribuir na identificação de problemas e falhas operacionais que possam reduzir a confiabilidade no sistema.

A população também deverá ter direito à informação quanto aos possíveis potenciais impactos dos produtos e serviços sobre o meio ambiente e à saúde pública, bem como respectivos ciclos de vida e etapas. Tal princípio está relacionado à garantia da limpeza das ruas e lotes/áreas vagas existentes nas cidades e à correta disposição final de resíduos sólidos em aterros sanitários.

A gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos devem ser prevista de maneira que haja racionalidade na execução dos serviços incluindo, inclusive, a mobilização social e educação para limpeza municipal em consonância com a política municipal de educação ambiental, se esta existir e, independente do grau de abrangência da mesma.

Devem ser elaborados, ou previstos, programas que incentivem a reciclagem, de maneira que sejam propostas soluções de redução, reutilização, reaproveitamento, coleta seletiva, compostagem e reciclagem de resíduos, em preferência às formas de disposição final. Nesse sentido, deve ser previsto também, incentivos à pesquisa e à capacitação profissional para a gestão integrada, implantação e desenvolvimento da Política Municipal de Resíduos Sólidos.

A política municipal de Resíduos Sólidos deve ser elaborada visando também a conservação *in situ*: conservação de ecossistemas e *habitats* naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades e características. Nesse sentido, a política deve abordar questões relativas ao planejamento, execução e fiscalização dos serviços de limpeza urbana de maneira o mesmo não permita a disposição inadequada de resíduos em lotes, e áreas vagas, em cursos d'água e, também, elimine as formas de disposição irregular de resíduos em lixões, se esta ocorrer, e que quando a mesma ocorrer em aterros sanitários, que seja de forma adequada, procurando minimizar os impactos ao meio ambiente e priorizando, se couber a implantação de aterros sanitários.

Além desses princípios, devem ser abordados, de forma que não traga prejuízos à população e a empresas e indústrias, os princípios do poluidor pagador, de incentivo à recuperação de áreas degradadas por resíduos ou não e de compatibilidade e simultaneidade entre a expansão urbana e a prestação de serviço de limpeza municipal.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

6. Gerenciamento de resíduos sólidos em Betim

O correto gerenciamento de resíduos sólidos urbanos tem por finalidade estabelecer um conjunto de atividades que permita o correto processo de coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados, como também, minimizar os passivos ambientais existentes e atender as necessidades da população e contribuir para a melhoria da saúde pública.

Assim, apesar de Betim possuir uma sistemática de coordenação da execução dos serviços de limpeza urbana que são gerados na cidade, há necessidade que seja elaborada um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS que configure como um documento formal que venha a integrar o sistema de gestão ambiental de Betim e que aponte e descreva as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte, armazenamento e disposição final, de maneira que tenha como objetivos principais:

- I- a redução da quantidade e nocividade dos resíduos gerados;
 - II- o máximo de reaproveitamento, reutilização, recuperação e reciclagem de resíduos que não puderem ser evitados;
 - III- disposição final realizada de maneira a assegurar a proteção ao meio ambiente e à saúde pública;
- Elaborado o PGIRS, a partir de então, a coordenação, ou gerenciamento das atividades de limpeza urbana deverão obedecer a esse Plano, de acordo com as atividades devidamente realizadas.

Constituirão o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município, pelo menos, de maneira ampla, os seguintes itens, de acordo com a legislação vigente, com vistas ao reaproveitamento máximo dos materiais e otimização do espaço a ser utilizado na destinação final:

- I- Plano de gerenciamento de resíduos orgânicos domiciliares, de poda, de capina e de feiras livres;
- II- Plano de gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde;
- III- Plano de gerenciamento de resíduos inservíveis (móveis e sucatas) de grande porte;
- IV- Plano de gerenciamento de resíduos de materiais recicláveis;
- V- Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil.

Os PGIRS devem abordar no mínimo, de maneira específica os seguintes informações e tópicos:

A. Identificação do Empreendimento

- Razão Social;
- ICEP;
- Telefone/fax;
- Tipo de Atividade;
- Responsável Legal pelo empreendimento;
- Responsável Técnico pelo empreendimento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

B. Identificação do Responsável Técnico pela elaboração e implementação do PGRS

- Nome;
- Formação;
- Telefone/fax;
- ART;
- Registro Profissional.

C. Resíduos Gerados

Resíduos: determinar / identificar os pontos de geração dos resíduos. Classe: classificar e quantificar os resíduos gerados. Segregação: consiste na separação dos resíduos por grupo, no momento e no local de sua geração. Acondicionamento/Armazenagem: indicação da forma de acondicionamento, utilizando a codificação correspondente. Frequência de geração. Estoque.

D. Transporte dos Resíduos

O transporte deverá ser em conformidade com legislação vigente, por empresa de transporte devidamente licenciada (CRC) ou autorizada.

E. Destinação Final

Deverão ser indicadas as áreas de destinação para cada classe de resíduo, devidamente autorizadas pelo órgão ambiental competente, e o responsável pela destinação dos resíduos, apresentando as seguintes informações:

- Razão Social;
- Nome Fantasia;
- Endereço Completo;
- CNPJ
- Responsável Legal.

F. Recursos Humanos: Capacitação, Treinamento e Educação Ambiental

Elaborar um programa de recursos humanos, visando a conscientização e valorização dos trabalhadores envolvidos no gerenciamento da importância da segurança e de proteção coletiva e individual no trato com os resíduos. O programa deverá contemplar ações de capacitação, treinamentos, reciclagens, dos gestores e trabalhadores do PGRS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

A educação ambiental terá como objetivo conscientizar todos os trabalhadores da necessidade de cooperação de todos para a manutenção de um ambiente limpo e saudável. Deverão ser promovidas campanhas educativas de divulgação utilizando folhetos, cartilhas informando os cuidados com o trato com os resíduos, o desperdício e a vantagem de minimizar, reduzir, reciclar e reutilizar, além dos custos dos serviços e os aspectos ambiental sanitário.

G. Plano de monitoramento e acompanhamento

Em qualquer das hipóteses o Plano de Gerenciamento deve prever medidas que impeçam:

- I- O lançamento de resíduos sólidos "in natura" a céu aberto, em áreas urbanas ou rurais;
- II- A queima de resíduos sólidos a céu aberto ou em instalações, caldeiras ou fornos;
- III- O lançamento de resíduos sólidos no mar, em terrenos baldios, margens de vias públicas, sistemas hídricos, praias, áreas erodidas e poços ou cacimbas, mesmo que abandonados e em áreas de preservação permanente;
- IV- O lançamento de resíduos sólidos em sistema de redes de drenagem de águas pluviais, esgotos e similares.
- V- V- O recebimento de resíduos sólidos de municípios vizinhos, seja para fins de tratamento ou de disposição final.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7. Caracterização do Município

6.1 Localização

O Município de Betim–MG situa-se na Zona Metalúrgica e integra a Região Metropolitana de Belo Horizonte (Figura 2). Com um território de 346 km², distante 31 km de Belo Horizonte por rodovia e 38 km por ferrovia. A área do Município insere-se na bacia do Rio Paraopeba, afluente do Rio São Francisco, com o Ribeirão Betim cortando a cidade.

A sede do Município está localizada, em média, a 860 m de altitude. Sua posição é determinada pelas coordenadas geográficas de 19°57' 52" Latitude Sul e 44°11' 54" Longitude Oeste. O Município faz divisas com Esmeraldas, Contagem, Juatuba, Igarapé, Ibirité, São Joaquim de Bicas, Mário Campos e Sarzedo.



Figura 2 - Localização do Município de Betim

O município é sub-dividido em 8 (oito) Regionais Administrativas, sendo elas: Terezópolis, Vianópolis, PTB, Sede, Citrolândia, Imbiruçu, Alterosas e Norte. A Figura 3 apresenta a distribuição espacial dessas regionais.

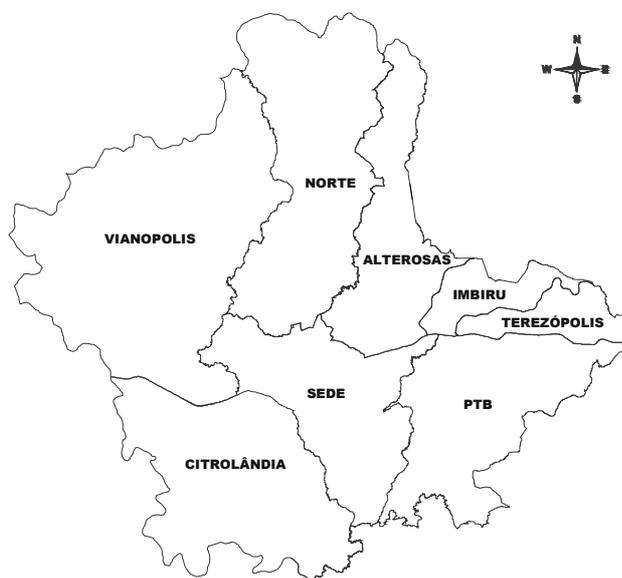


Figura 3 - Regionais Administrativas do Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

6.2 Aspectos históricos

Betim teve seu início no século XVIII, quando José Rodrigues Betim, um dos bandeirantes paulistas mais famosos no desbravamento dos sertões das Gerais, andou palmilhando a região, ainda por volta dos fins do século XVII. Já nos primeiros anos do século XVIII, estabeleceu-se nos ermos entre o Ribeirão das Abóboras e o Rio Paraopeba. Aos 14 de setembro de 1711, o governador da província, Antônio de Albuquerque, concede-lhe duas léguas “entre o Paraopeba e a estrada que vai para as Abóboras”.

No mesmo ano obteve-se do Conselho Ultramarino da Corte Real Portuguesa, a Carta de Sesmaria, relativa às terras localizadas no vale do Ribeirão da Cachoeira (Rio Betim), cujas terras pertenciam, àquela época, ao imenso território da primitiva Vila Real de Sabará.

No ano de 1754 o povoado passou a ser conhecido como Arraial da Capela Nova. Em 1797 Bernardo José Lorena assumiu o Governo da Capitania de Minas e criou novos distritos, entre eles, Capela Nova de Betim.

No regime republicano, em 1890, houve uma reforma político-administrativa, baseada em dispositivo constitucional, ocorrendo alterações no quadro territorial de Minas Gerais. Com essa reforma, o "Termo de Santa Quitéria", hoje Esmeraldas, foi desmembrado de Sabará em 1901 e elevado a condição de município. Capela Nova de Betim passou então a integrar o território Quiterense.

Em 1910 chega à cidade a Estrada de Ferro Oeste de Minas, auxiliando na fixação de empreendedores. Em 07 de setembro de 1923, foi criado o distrito de Betim, com sede no povoado deste nome, porém, continuando a integrar o território de Santa Quitéria.

Aos 7 de setembro de 1923, a lei n.º 843 muda o nome para Capela Nova apenas, passando o arraial ao Município de Santa Quitéria, hoje Esmeraldas. Finalmente, aos 17 de dezembro de 1938, o decreto-lei n.º 148, cria o novo Município com o nome de Betim, elevando a sede à categoria de cidade. Em 1941 o governo do Estado cria o Parque Industrial no Município de Betim, reconhecendo o potencial da região e despertando os empresários para instalação de novas indústrias. Em 1948 Contagem e Ibirité são desmembrados do território de Betim. Antes a economia da cidade baseava-se na atividade agropecuária e a produção era escoada pela rede ferroviária.

Até a década de 40 a economia do município baseava-se na atividade agropecuária, cuja produção era escoada através da rede ferroviária. Ao final dos anos 40 foram criadas indústrias significativas na região, principalmente de cerâmicas e siderúrgicas de ferro-gusa. O fenômeno de industrialização intensifica com a inauguração da rodovia Fernão Dias (BR 381).



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

O primeiro grande empreendimento industrial no Município, a Refinaria Gabriel Passos, surge na década de 60, responsável por muitas atividades complementares na região. As atividades industriais ocupam vários espaços de Betim, onde está localizado o segundo maior pólo industrial automobilístico do País.

Na década de 70, seguindo o processo de industrialização do município, teve-se a implantação da Fiat Automóveis S.A. e suas indústrias-satélites, resultando na formação do segundo pólo industrial automobilístico do país.

Com a crise econômica que se estabeleceu no início dos anos 80, observou-se desaceleração do processo de crescimento, retomado no final da década. O parque industrial se modernizou para adequar-se aos padrões de concorrência impostos pelo mercado externo, tais como programas de qualidade total e processos de terceirização.

6.3 Aspectos demográficos

O último censo realizado pelo IBGE, em 2000, indicou uma população residente, em Betim, de 303.588 habitantes e uma taxa de crescimento populacional de 6,65% ao ano, considerando o período de 1991 a 2000. No entanto, o mais recente trabalho de atualização do referido censo, elaborado pelo IBGE, estima uma população residente de Betim, em 2008, de 429.507 habitantes, e uma taxa de crescimento populacional de 5,08% a.a., calculada para o período de 2000 a 2007, taxa muito superior à da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH (2,07%) e de Minas Gerais (1,08%) (Dados Censo IBGE de 2000).

Em relação à população metropolitana, vale enfatizar que um grande número de pessoas reside em cidades da região metropolitana e trabalham em Betim e vice-versa, influenciando na mobilidade espacial e na metropolização da região, constituindo assim a “migração pendular”, a qual determina a população flutuante da cidade de Betim. Esta migração contribui na questão da geração dos resíduos sólidos urbanos, cuja estimativa populacional, se não for levada em conta, pode acarretar em erros graves na estimativa das taxas de produção per capita de resíduos, podendo comprometer o dimensionamento dos projetos de tratamento.

Na seqüência são tecidas maiores considerações a respeito da migração pendular e de seus efeitos sobre a metropolização, segundo o trabalho elaborado por Fausto Brito (1992), possibilitando assim a estimativa da população ampla de Belo Horizonte, considerando os aspectos supracitados. Na Tabela 1 são apresentados os dados populacionais de Betim.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 1 - Betim - Dados populacionais (1970 – 2000)

Ano	Urbana	Rural	Total
1970	17.536	20.279	37.815
1980	76.801	7.382	84.183
1991	162.143	8.791	170.934
2000	295.480	8.108	303.588

Fonte: FIBGE

6.4 Economia municipal

Betim é um dos principais pólos de concentração industrial de Minas onde se encontram instaladas a maioria das indústrias geradoras de emprego e das atividades econômicas e de serviços

A área urbana do município foi bastante influenciada pela via de acesso à cidade de Belo Horizonte, ao longo da qual se formou um corredor industrial e comercial, acompanhando no seu entorno por áreas residenciais.

A economia do município se estrutura basicamente na agropecuária, indústria e comércio.

a) Agropecuária

A agricultura e a pecuária foram, por muito tempo, as grandes fontes de renda do município de Betim. Até 1950, a maior parte da mão de obra estava concentrada nestes setores, colocando em plano secundário o pessoal empregado na indústria de transformação e na atividade extrativa.

Atualmente, a agricultura constitui ponderável atividade econômica do município, especialmente no que se refere à produção de hortifrutigranjeiros da qual boa parte é enviada para Belo Horizonte. Pode ser mencionada também a fruticultura, com destaque para a produção de tangerinas, laranjas e bananas.

As culturas que ocupam maiores espaços são as de cana-de-açúcar, milho mandioca e tomate. Estas consideradas culturas temporárias. Na Tabela 3 são apresentados os principais produtos agrícolas produzidos em Betim no ano de 2003.

Em relação à pecuária, predomina-se a criação de bovinos com destinação principal à produção de leite.

A avicultura aparece com relativo destaque sendo desenvolvida nas áreas de várzea. A maioria da produção é destinada ao mercado consumidor de Belo Horizonte.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Dentre as atividades ligadas ao setor agropecuários podem ser citadas a Cooperativa Agropecuária, a Cooperativa de Eletrificação Rural e o Sindicato dos Trabalhadores de Betim. Na Tabela 2 são apresentados os principais efetivos verificados no Município de Betim em 2003.

Tabela 2 - Principais Produtos Agrícolas - Município de Betim– 2003

Produto	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)
Banana ⁽²⁾	10	80	8.000
Cana-de-açúcar	40	1.600	40.000
Café	6	3	500
Feijão (1 ^a .safra)	40	32	800
Feijão (2 ^a .safra)	2	1	500
Laranja ⁽¹⁾	20	133	6.650
Mandioca	20	200	10.000
Milho	50	125	2.500
Tomate (de mesa)	1	30	30.000

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

(1) Produção em mil frutos e rendimento em frutos/ha

(2) Produção em mil cachos e rendimento em cachos/ha

Disponível em www.almg.gov.br

Tabela 3 - Pecuária - principais efetivos - Município de Betim– 2003

Especificação	Número de cabeças
Asininos	18
Bovinos	15.603
Bubalinos	123
Caprinos	364
Equinos	1.536
Galináceos	54.412
Muare	121
Ovinos	77
Suínos	2.542

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Disponível em www.almg.gov.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

b) Indústria

Atualmente o setor industrial domina a economia do município de Betim, destacando-se o ramo automobilístico, siderúrgico, metalúrgico, petroquímico e de cerâmica. A privilegiada localização, condições topográfica e infraestrutural facilitam o desenvolvimento industrial do município.

No distrito industrial Paulo Camillo de Oliveira Pena, com uma área de 16 km², abriga, entre outras, as seguintes indústrias de grande porte:

- Fiat Automóveis S/A (Figura 4);
- FMB – Produtos Metalúrgicos;
- REGAP – Refinaria Gabriel Passos.

Destaca-se que, até 1976, Betim não possuía uma atividade econômica definida e forte. Com cerca de 40 mil habitantes, a cidade tinha um comércio que sofria com a concorrência da capital e quase da metade da população vivia nas áreas rurais. Com a implantação da Fiat, o município investiu forte na busca de bases econômicas capazes de aumentar a receita e provocar crescimento. O início da construção da fábrica era o exemplo que faltava para estimular a chegada de novas indústrias.

As mudanças foram ocorrendo rapidamente com grande aumento na oferta de empregos e melhoria nas condições de vida. Depois de algumas décadas após o início da produção fica evidente a participação da empresa no crescimento e progresso da cidade (FIAT, 1999).

Com a finalidade de incentivar a implantação de novas indústrias e conseqüentemente promover a geração de novos empregos, o executivo municipal tem concedido incentivos fiscais aos grupos interessados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

A mão-de-obra concentrada neste setor constitui cerca de 52% da população ocupada em setores econômicos.

c) Comércio

O setor terciário tem pequena importância na geração de empregos para o município de Betim. Predominam os estabelecimentos destinados à comercialização de gêneros alimentícios, bares e restaurantes.

6.5 Infraestrutura e aspectos sociais

a) Comunicações

Em relação aos meios de comunicação, o município de Betim é favorecido pela proximidade a Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais.

Os serviços de telefonia fixa em Betim são ofertados pela Embratel, Vésper S.A, Telemar Norte Leste S/A e Global Village Telecom (GVT). Até 2008, haviam cerca de 51.700 terminais telefônicos residenciais e 7.290 comerciais/industriais instalados, além de 1982 telefone públicos, segundo informações da Prefeitura de Betim (Prefeitura de Betim, 2008). O sistema de telefonia móvel também está presente no Município. As operadoras que atuam na cidade são: Oi, Claro, Nextel, Tim e Vivo.

O município em estudo ainda conta com um total de 3 agências dos Correios. Deste total 03 agências são próprias e 1 é franqueada e se localizada na Fábrica da FIAT.

Existem ainda no Município de Betim os seguintes jornais locais: Jornal O tempo, Jornal Hoje em dia e Jornal Estado de Minas. O município conta ainda com 01 rádio local, mas devido à sua proximidade a Belo Horizonte, diversas outras rádios são captadas em Betim. O município conta ainda com 2 operadoras de TV por assinatura a cabo e 01 via satélite, e sinais de TV aberta oriundos de Belo Horizonte.

Tem-se também a TV Betim (Fundação Cultural Mangabeiras), que é um canal comunitário que retransmite a programação da Rede Minas, uma parte da programação infantil da TV Cultura, clipes exibidos pelo canal por assinatura M1Station e da TV Assembléia Legislativa de Minas Gerais (TV ALMG).

A emissora, em 2008, obteve uma grande autonomia de sua programação, ocupando a maior parte da programação com programas feitos pela própria TV Betim. Esta emissora é transmitida em rede aberta pelo canal 53 UHF, atingindo mais de 50 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte, incluindo a Capital Mineira. Sua sede de produção e transmissão fica no bairro Brasília, na própria cidade de Betim.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

b) Transportes

Os meios de transporte de Betim favorecem a economia municipal e o acesso ao município, principalmente devido ao entroncamento de duas Rodovias Federais – BR 262 e BR 381 – e a Ferrovia Centro-Atlântica, que proporcionam excelente acessibilidade e conexão com o Estado e com o País, facilitando o escoamento da produção local e permitindo a convergência de pessoas e mercadorias. A seguir são apresentadas algumas características do sistema rodoviário, ferroviário e aeroviário que atendem ao município de Betim.

– Rodoviário

O meio de transporte mais usado pelo município de Betim é o rodoviário, o município é servido por diversas estradas, sendo 03 (duas) Rodovias Federais e 02 (duas) Rodovias Estaduais.

– Principal rodovia que serve de acesso a Belo Horizonte: BR 381

– Principais rodovias que servem ao município: BR 381, BR 262, BR 040, MG 50 e MG 60

Por sua proximidade à Capital do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, o município é muito bem servido com relação às vias de transporte rodoviário. A distância às principais capitais estaduais brasileiras é:

– Belo Horizonte: 26 km

– Rio de Janeiro: 461 km

– São Paulo: 560 km

– Brasília: 745 km

– Vitória: 565 km

– Ferroviário

Em relação ao transporte ferroviário, Betim é atendida basicamente pelo transporte de cargas, sendo que as empresas descritas a seguir atendem a diversas empresas do município (Teksid, FIAT, etc.):

– Ferrovia Centro-Atlântica S.A.;

– MRS Logística S.A.;

– Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM, e

– Ferrovias Bandeirantes S.A. - FERROBAN



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Em relação ao transporte ferroviário de passageiros, tanto Betim quanto a Região Metropolitana de Belo Horizonte são atendidas apenas EFVM – Estrada de Ferro Vitória-Minas, operada pela Companhia Vale do Rio Doce. As distâncias aos principais centros por transporte ferroviário são:

- Belo Horizonte: 38 km
- Rio de Janeiro: 730 km
- São Paulo: 805 km
- Brasília: 1.135 km
- Vitória: 744 km

– Aeroportos

Em relação ao transporte aeroviário, Betim não possui aeroporto próprio, mas é atendida pelos aeroportos Internacional Tancredo Neves e o Aeroporto da Pampulha (Figuras 5 e 6), que se encontram localizados no Município de Confins e Belo Horizonte, respectivamente, na Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH.

Aeroporto Internacional Tancredo Neves

c) Energia elétrica

A concessionária do sistema de energia elétrica do município de Betim é a CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. A Tabela 20 apresenta a evolução do consumo de energia elétrica e o número total de consumidores no período de 1999 a 2003.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

O serviço de iluminação pública atende adequadamente a população residente. As principais vias da cidade são bem iluminadas auxiliando veículos e transeuntes. Em contrapartida, áreas mais afastadas da região central carecem de melhor estruturação (Tabela 4).

Tabela 4 - Consumo e número de consumidores de energia elétrica, por classes, no Município de Betim (1999 – 2003)

Classe	1999	2000	2001	2002	2003
Industrial					
consumo (KWh)	855357409	925030620	876869373	895046942	896027364
n° consumidores	973	1031	1084	1109	1139
Comercial					
consumo (KWh)	58447892	57525146	52762254	53340355	55341862
n° consumidores	6457	6705	7566	7419	7520
Residencial					
consumo (KWh)	138728209	142201487	124504985	120191035	120186872
n° consumidores	74720	79950	86033	89616	92049
Rural					
consumo (KWh)	3285253	3288380	2786617	2670828	2763709
n° consumidores	360	376	435	462	488
Outros					
consumo (KWh)	108928116	115449461	113041702	121303400	124753543
n° consumidores	295	318	354	400	402
Total					
consumo (KWh)	1164746879	1243495094	1169964931	1192552560	1199073350
n° consumidores	82805	88380	95472	99006	101598

Fonte: Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG (Disponível em www.almg.gov.br)

Nota-se que o consumo de energia elétrica em Betim pouco variou no período 1999 – 2003, tendo sido observado uma elevação de 2,95%. Este percentual é baixo, considerando a elevação do número de economias atendidas (consumidores), principalmente a residencial que elevou-se cerca de 35,56%, saltando de 82.805 consumidores (1999) para 101.598 (2003). Em 2008 o número de consumidores era de 109.070, segundo a Prefeitura de Betim (Prefeitura de Betim, 2008). Da mesma semelhante, a classe denominada "outros", relativa ao consumo dos poderes públicos, iluminação pública, serviço público e consumo próprio também registrou uma elevação de 36,27%, isso porque houve neste período uma expansão da rede de iluminação pública na área urbana.

O setor industrial é o maior responsável pelo consumo de energia, com um percentual de 74,73%, seguido do residencial e outros com 10,02 %, o comercial com 4,62% e o rural com apenas 0,23%, confirmando a vocação quase que totalmente agrária do Município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

d) Saneamento Básico

O serviço de saneamento no município de Betim é gerenciado e operado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, concessionária dos serviços municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em quase todos os municípios da RMBH.

A COPASA é responsável pelos serviços de saneamento no município de Betim desde 07/10/1971, data de assinatura do contrato de concessão, renovado através de termo aditivo em 1982, por um período de 30 anos e, portanto, com vigência até janeiro de 2012.

Esgotamento Sanitário

O sistema atualmente em funcionamento conta com uma rede coletora na extensão de 443.164 m e 57.205 ligações, representando um atendimento de coleta de cerca de 68 % da população do Município.

Quanto aos esgotos gerados nas indústrias, existem duas Normas específicas que estabelecem condições e critérios para o lançamento de efluentes líquidos industriais na rede pública coletora de esgotos. Estas normas são a ABNT - 4 NBR 9800, de abril de 1987 e a Norma Técnica T.187, da COPASA (COPASA, 1998). Na Tabela 5 são apresentadas as principais características das Estações de Tratamento de Esgoto que atendem a Betim.

Tabela 5 - Estações de Tratamento de Esgoto operadas pela COPASA no Município de Betim – MG

Unidade Operacional	ETE Cidade Verde	ETE Cachoeira	ETE Salomé	ETE Santo Antônio	ETE Teixeira
Endereço	Rua Aldebarau, s/ nº	Rua Antioquia XX,	Rua Iara, s/ nº	Rua Iça, s/ nº	Rua 1, nº 500 - Teixeira
Tratamento	Secundário	Secundário	Secundário	Primário	Secundário
Processo	Lagoa Facultativa	UASB + Flotação	RAFA + Flotação	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente	RAFA + Flotação
Capacidade (l/s)	7,0	13,40	13,4	3,0	21,0
População Atendida (Hab.)	4.032	6.700	6.068	1.923	8.000
Corpo Receptor	Córrego Lava Pés	Córrego Cachoeira	Córrego Cachoeira	Córrego Santo Antônio	Córrego Saraiva
Bacia	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba
Média Vazão (L/s) fev/ 2008	7,0	8,3	1,61	3,35	8,6

Fonte: COPASA (2008)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tratamento e abastecimento de água

Segundo a COPASA (2008), o Município de Betim é abastecido pela água proveniente da Bacia do Rio Paraopeba, composta pelos sistemas **Serra Azul**, localizado em Juatuba, **Rio Manso**, em Brumadinho e **Várzea das Flores**, nos municípios de Contagem e Betim. O Sistema Várzea das Flores foi inaugurado em 1972 e corresponde a 26% do abastecimento. O Sistema Serra Azul teve o início das operações em 1982 e é responsável por 35% do abastecimento de Betim. O Sistema Rio Manso teve atividades iniciadas em 1991 e responde por 39% do abastecimento. Esses sistemas distribuem mais de 89 milhões de litros de água tratada por dia, por meio de 1.240.074 metros de rede. Em Betim, a população atendida é de 378.350 habitantes (83.636 ligações).

O tratamento da água é feito de forma convencional. Nas respectivas ETAs, ela passa pelos processos de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH.

As três áreas de contribuição direta dos mananciais utilizados para abastecimento de água do município são de proteção especial: o Sistema Serra Azul possui 3.200 hectares, o Sistema Rio Manso tem 9 mil hectares e o Sistema Várzea das Flores, 12.300 hectares. Nessas três áreas, a vegetação preponderante tem característica de cerrado, com ocorrência de espécies da Mata Atlântica. A fauna presente em ecossistema cerrado, com alguns animais inclusos na “Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais”. O controle de qualidade de água da COPASA começa com o monitoramento da quantidade e da qualidade da água do manancial utilizado para o abastecimento público. Assim, é possível definir a melhor forma de tratamento e estimular a adoção de práticas de recuperação e proteção do manancial.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

8. Serviços executados

O Município é responsável pelo planejamento e execução, com regularidade e continuidade, da limpeza municipal, exercendo a titularidade dos serviços, independentemente dos serviços serem prestados de forma indireta.

Os servidores de limpeza municipal classificam-se em:

- I- Serviços essenciais divisíveis - passíveis de delegação a particular, por meio de concessão ou permissão, nos termos da lei: os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de lixo, oriundo de fontes identificáveis;
- II- Serviços essenciais indivisíveis - os serviços gerais de limpeza municipal correlatos à manutenção da saúde pública e preservação ambiental para remoção, transporte, reaproveitamento, reutilização, tratamento e disposição final do lixo, oriundo de fontes dispersas;
- III- Serviços complementares - os demais serviços de limpeza e conservação municipal, entre os quais os realizados com finalidades urbanísticas.

A prestação dos serviços mencionados no § 1º deverá adequar-se às peculiaridades e necessidades definidas no Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município.

7.1 Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos a serem tratados e/ou dispostos

7.1.1 Caracterização qualitativa (Composição gravimétrica)

A Central de Tratamento de Resíduos Sólidos em questão deverá receber os resíduos domiciliares, comerciais, públicos, podas e de serviços de saúde, do Município de Betim. Nas Tabelas 6 e 7 são apresentadas as características dos resíduos sólidos domiciliares, as quais foram obtidas por meio de estudos realizados nos anos de 1994 e 2009. Como pode ser observado, os resíduos domiciliares são compostos em sua maioria por matéria orgânica que representam cerca de 55% de sua composição, em 2009.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Metodologia empregada

A caracterização realizada em 1994, apresentada neste trabalho apenas como uma referência devido ao fato de ser mais antiga e, conforme descrito pela BELBA – Engenheiros Consultores Ltda. (1994), foi conduzida por meio de 2 séries de amostragens distintas, sendo que na primeira foram obtidas 12 amostras e na segunda 10 amostras. Cada amostra se referia a uma Regional Administrativa do município de Betim. As amostras foram obtidas após descarga dos veículos coletores no local de destino final, à época no aterro localizado no Bairro Nossa Senhora das Graças.

Uma vez obtidas as amostras necessárias, estas eram pesadas, para se determinar o peso específico das mesmas. Após a pesagem, o material era despejado sobre uma lona, onde era realizada a triagem e separação dos materiais, por categoria, para posterior quantificação.

De posse do peso dos diversos componentes, foi calculado o percentual de cada material. Depois, foi determinada a média entre os valores obtidos nas duas séries de amostragem, chegando-se à composição dos resíduos por região.

Por fim, devido ao fato de que cada região do município apresentava uma produção diferenciada, foi necessário calcular a média geral ponderada dos diversos componentes, obtendo-se, finalmente, a composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de Betim.

Em relação à caracterização realizada em 2009, essa foi realizada por uma série de amostragem, sendo que as amostras foram coletadas e analisadas em bairros diferenciados, área central, bairros predominantemente residenciais de produção operária, de classe média, e média-alta, bairros esses que foram previamente identificados e selecionados de comum acordo com a equipe técnica da empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município.

Foram trabalhadas, 08 (oito) amostras de, aproximadamente, 1,0 t cada, sendo que a metodologia empregada foi semelhante à anterior, ou seja, após a descarga, os resíduos foram homogeneizados, quarteados e pesados, até se obter uma amostra representativa de aproximadamente 200 kg.

Após esse procedimento, os resíduos componentes de cada quartil foram desensacados e energeticamente revolvidos, com o auxílio das pás, enxadas e gadanhos. Feito isto, novamente os quartís foram mesclados entre si, dois a dois e, após o que se procedeu ao quarteamento final. Foram então selecionados dois quartís opostos (1 e 4; ou 2 e 3) para a etapa de triagem (qualitativa) e classificação (quanti-qualitativa), Os dois quartís não selecionados foram descartados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

O material dos dois quartís selecionados, após sua triagem e classificação foi criteriosamente pesado, após sua deposição nos tambores. Todas as atividades foram rigorosamente acompanhadas pela Equipe técnica da empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município, profissionais que se incumbiram do lançamento dos dados da caracterização dos resíduos no formulário apropriado.

A pesquisa restringiu à caracterização qualitativa e quantitativa, por tipos, dos resíduos sólidos urbanos gerados na área urbana da sede do município, não se estendendo, portanto, à caracterização físico-química e/ou microbiológica dos mesmos (Tabelas 6, 7 e 8).

Comentários

Como pode ser observado, os componentes que apresentaram uma maior variação no percentual foram os grupos dos papéis e matéria orgânica. Verificou-se que o percentual de matéria orgânica aumentou consideravelmente, passando de cerca de 49% para 54%, destacando-se as regionais Alterosas e Imbiruçu, que apresentaram o maior e menor percentual, respectivamente.

Já em relação aos papéis, verificou-se um redução considerável, passando de cerca de 19% para 9%. Tal fato talvez esteja relacionado em parte à coleta seletiva realizada no Município e em parte a um percentual que pode ter sido caracterizado como outros, já que a massa final de resíduos, durante a triagem, dificulta a identificação de alguns componentes.

Em relação à possível influência da coleta seletiva, o comentário deve ser visto com cautela, já que para outros componentes coletados pela coleta seletiva não foi observada uma variação considerável, como foi o caso dos plásticos, metais e vidros. Já em relação à massa final da triagem, essa parece estar relacionada à variação observada na porcentagem de papéis, já que foi observado um acréscimo nos valores de 4%.

Nessa análise, deve-se considerar também a sazonalidade, que pode ter influenciado a caracterização, já que nessa época do ano ocorre o período de férias escolares, que pode contribuir para uma menor geração de papéis, assim como são observadas temperaturas ambientes mais elevadas, que pode ocasionar para uma maior geração de matéria orgânica.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 6 - Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares do Município de Betim - MG, por Regional Administrativa (1994)

Regional Componentes	Sul	Centro	Leste	Oeste	Norte	Alterosas	Imbiruçu	PTB	PTB	Terezópolis	Citrolândia	Vianópolis	Média
Matéria orgânica putrescível	47,5	31,6	51,4	38,6	34,7	57,1	63,6	32,3	50,7	53,5	65,0	64,0	49,17
Papel e papelão	20,2	29,9	19,8	20,5	19,5	13,4	11,6	26,2	19,5	16,0	12,3	13,1	18,50
Metal ferroso	6,2	2,2	3,5	3,8	2,8	2,7	3,0	8,7	2,8	2,7	2,1	1,8	3,53
Trapo, couro e borracha	6,9	3,5	4,0	2,8	6,4	5,4	4,3	10,7	3,9	5,6	3,6	5,6	5,23
Plástico fino e grosso	11,9	12,1	12,9	9,6	10,2	10,2	11,7	10,3	11,4	8,7	10,9	7,8	10,64
Vidro	1,2	1,8	1,2	1,2	1,9	0,9	0,9	1,4	1,0	1,0	1,5	0,3	1,19
Madeira	0,9	1,3	0,4	0,6	0,6	2,2	1,5	2,8	1,1	2,2	2,6	0,0	1,35
Metal não ferroso	0,5	0,5	0,1	1,0	0,7	2,1	0,5	0,1	0,7	0,6	0,0	0,1	0,58
Diversos	4,7	17,1	6,7	21,9	23,2	6,0	2,9	7,5	8,9	9,7	2,0	7,3	9,83
Total	100,0												
Peso específico (kg/m ³)	201,44	173,57	183,82	183,19	193,37	184,49	167,14	164,78	200,69	228	263,25	203,88	195,64

Fonte: BELBA – Engenheiros Consultores Ltda., 1994



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 7 - Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares do Município de Betim - MG, por Regional Administrativa (2009)

Regional	Componentes									
	Terezópolis	Alterosa	Sede	Norte	PTB	Imbiruçu	Vianópolis	Citrolândia	Média	Total
Matéria orgânica	48,12	64,64	51,32	61,74	55,91	42,75	56,00	55,23	54,46	54,46
Papelão	3,35	2,96	3,04	7,69	2,88	9,57	6,00	6,58	5,26	
Papéis										
Fino	6,07	1,97	1,73	2,28	1,76	3,91	2,67	3,76	3,02	9,28
Emb.Tetrapak	2,09	0,90	0,29	1,08	0,96	1,45	0,67	0,59	1,00	
Filme	8,58	0,94	7,08	7,69	9,42	10,00	10,00	9,99	7,96	
Plásticos										
Rígido	2,30	0,41	4,80	2,16	2,72	3,33	4,67	2,94	2,92	11,90
PET	0,42	0,99	0,65	0,84	0,48	1,01	2,40	1,41	1,03	
Metais										
Ferroso	8,16	4,77	1,30	1,14	1,04	1,30	1,73	5,10	3,07	3,22
Não Ferrosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,43	0,00	0,31	0,15	
Vidros	2,09	1,15	1,30	1,08	1,28	0,87	0,27	0,94	1,12	1,12
Resíduos de Banheiro	4,18	8,22	6,79	7,69	7,83	9,42	6,00	4,23	6,80	6,80
Trapos	4,18	0,00	0,00	0,00	3,51	0,00	0,00	0,00	0,96	0,96
Rejeito	10,46	13,16	21,69	6,61	11,82	15,94	9,60	8,93	12,28	12,28
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: empresa responsável pela limpeza urbana no município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 8 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do Município de Betim - MG

Componentes	1994 ⁽¹⁾	2009 ⁽²⁾
Matéria Orgânica	49,17	54,46
Papel	18,50	9,28
Plástico	10,64	11,90
Metal	4,11	3,22
Vidro	1,19	1,12
Outros	16,39	20,02
Total	100,00	100,00
Peso Específico – média (kg/m ³)	195,64	188,66

Fonte: 1) BELBA – Engenheiros Consultores Ltda; 2) Viasolo Engenharia Ambiental S/A

7.1.2 Caracterização quantitativa

No município de Betim são produzidas cerca de 220 t/d de resíduos sólidos urbanos, os quais são coletados pela empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município, por meio de contrato de terceirização celebrado com a Prefeitura Municipal de Betim, responsável serviço de limpeza urbana municipal. Os resíduos são coletados através de coleta diferenciada de acordo com a seguinte procedência e produção percentual, conforme informações da empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município:

Resíduos domiciliar	=	83,12%
Resíduos comerciais	=	8,56%
Resíduos públicos	=	5,35%
Resíduos dos serviços de saúde	=	0,72%
Coleta seletiva	=	2,29%

Os resíduos coletados são destinados ao aterro sanitário municipal, localizado na Regional Administrativa Citrolândia e, cujo regime de funcionamento e recebimento dos resíduos é de 24h/dia.

Para a quantificação dos resíduos a serem destinados à Central de Tratamento de Resíduos Sólidos, foram utilizados dados da Prefeitura Municipal de Betim, no período compreendido entre 1997 e 2008, conforme Tabela 9. Nesta tabela são apresentadas as quantidades geradas mensalmente e por ano.

Destaca-se, no entanto, que a quantidade de resíduos inertes gerada no município não está computada na Tabela 9 apresentada, haja vista a existência de locais de bota-fora no município e o fato de que o aterro sanitário de Betim não receber estes resíduos para disposição.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 9 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados no Município de Betim - MG (kg/ano)

Ano	CS	RC	RSS	RP	RD	Total
1997	-	380.850	245.770	-	26.988.530	27.615.150
1998	-	885.940	258.470	-	35.886.100	37.030.510
1999	-	1.130.765	359.115	1.645.635	39.931.060	43.066.575
2000	319.270	923.700	415.690	687.815	43.857.325	46.203.800
2001	339.200	1.566.525	433.125	2.048.800	43.297.245	47.684.895
2002	280.430	3.128.080	585.665	1.099.030	48.879.985	53.973.190
2003	137.360	3.514.805	465.360	1.703.220	45.961.430	51.782.175
2004	96.120	3.624.040	538.490	1.456.830	47.519.640	53.235.120
2005	148.060	3.381.170	476.540	1.003.280	50.360.590	55.369.640
2006	78.360	3.763.610	463.580	2.521.130	53.413.550	60.240.230
2007	1.222.050	4.773.050	463.500	3.662.840	55.741.650	65.863.090
2008	1.083.560	4.047.840	323.680	2.786.990	38.142.990	46.385.060
Total	3.704.410	31.120.375	5.028.985	18.615.570	529.980.095	588.449.435

CS = Coleta seletiva; RC = Resíduo comercial; RSS = Resíduo de serviços de saúde; RP = Resíduo público; RD = Resíduo domiciliar

Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

A quantidade de resíduos apresentada anteriormente se refere a dados computados no sistema de balanços do atual aterro sanitário de Betim.

Assim, considerando a quantidade de resíduos gerados nos últimos 10 anos e a evolução do aumento da população do município, foi determinada a contribuição per-capita, que é de aproximadamente 488 g/hab/dia, em média, conforme Tabela 10. Cumpre esclarecer que, segundo informações da empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município, o índice de atendimento à população, por serviços de coleta na área urbana, atinge a 95%.

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde representam menos de 1,0% do volume total de resíduos gerados e que deverão ser destinados ao aterro sanitário. No entanto, devem os mesmos continuar a serem pré-tratados no sistema de autoclavagem existente, antes de sua co-disposição, conforme determina a Resolução CONAMA nº 358 de 2005 que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, assim como sugere-se à Prefeitura que exija dos estabelecimentos de saúde particulares e públicos a implantação de planos de gerenciamento dos resíduos ali gerados, no intuito de implementar medidas que incentivem a reciclagem e reduza a quantidade a ser destinada à Central de Tratamento de Resíduos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 10 - Taxas per-capita de resíduos gerados no Município de Betim - MG

Ano	Resíduo comercial	Resíduo público	Resíduo domiciliar	Coleta Seletiva	Resíduo de serviços de saúde	Total
1997	0,005	-	0,327	-	0,003	0,334
1998	0,010	-	0,407	-	0,003	0,420
1999	0,012	0,018	0,428	-	0,004	0,461
2000	0,009	0,007	0,445	0,003	0,004	0,469
2001	0,016	0,021	0,445	0,003	0,004	0,490
2002	0,030	0,011	0,472	0,003	0,006	0,521
2003	0,033	0,016	0,425	0,001	0,004	0,479
2004	0,032	0,013	0,425	0,001	0,005	0,476
2005	0,028	0,008	0,415	0,001	0,004	0,456
2006	0,030	0,020	0,421	0,001	0,004	0,474
2007	0,036	0,028	0,426	0,009	0,004	0,503
2008	0,046	0,031	0,431	0,012	0,004	0,524
Média*	0,029	0,017	0,434	0,004	0,004	0,488

*1997 – 2008

Fonte: Prefeitura Municipal de Betim

Quanto aos resíduos inertes (resíduos de construção civil e terra), estes poderão ser utilizados como material de cobertura diária dos resíduos a serem dispostos. No entanto, sugere-se que a prefeitura procure estabelecer diretrizes que incentivem a reciclagem dos resíduos de construção, conforme determina a Resolução CONAMA 307 de 2002, alterada pela Resolução CONAMA Nº 348 de 2004, seja por meio da implantação de uma Unidade de Reciclagem e/ou outra forma de reaproveitamento, de forma a dar destinação adequada a esses resíduos em sua totalidade.

Em atendimento à Resolução CONAMA nº 258 de 1999 e alterada pela Resolução nº 301 de 2003, segundo os artigos 1º e 9º, os pneus não serão recebidos no aterro sanitário, à exceção daqueles provenientes de campanhas de prevenção à saúde da população. A seguir apresenta-se a transcrição dos artigos 1º e 9º:

"Art. 1º - As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

Art. 9º - A partir da data de publicação desta Resolução fica proibida a destinação final inadequada de pneumáticos inservíveis, tais como a disposição em aterros sanitários, mar, Rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços, e queima a céu aberto."



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2 Serviços

O serviço de limpeza urbana do Município de Betim é regulamentado pelo Código de Posturas do município, Lei nº 909 de 30/10/1969, necessitando de uma atualização. A execução dos serviços de limpeza urbana é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Betim, o qual terceiriza este serviço.

Os principais serviços executados são:

- Coleta domiciliar manual e containerizada;
- Coleta seletiva de materiais recicláveis;
- Coleta dos resíduos sólidos de serviços de saúde;
- Tratamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde;
- Varrição manual de vias e logradouros públicos;
- Capina manual e mecanizada;
- Roçada manual e mecanizada;
- Pintura de meio fio;
- Limpeza de bocas de lobo;
- Fornecimento de máquinas para o aterro sanitário;
- Campanha de educação ambiental.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.1. Acondicionamento dos resíduos domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares/comerciais apresentados para a coleta, pela população, de maneira geral são acondicionados de forma correta. Em alguns bairros e casas comerciais, lanchonetes, bares e mercearias, os resíduos são apresentados para a coleta em recipientes reutilizáveis de metal ou plástico e com capacidade volumétrica variável, sem o devido acondicionamento prévio.

Diversos recipientes não têm tampa, ficando os resíduos expostos no mesmo e sujeitos a intempéries e ao revolvimento por animais. Esta situação não é a ideal, pois propicia condições de proliferação de vetores diversos e exalação de mau cheiro. Entretanto, a prefeitura municipal vem preparando campanha educativa para conscientizar a população sobre o correto acondicionamento dos resíduos.

7.2.2. Coleta domiciliar

O planejamento básico das atividades relacionadas à coleta domiciliar decorre das características específicas dos serviços a executar, em função do volume de resíduos a coletar diariamente nas áreas e frequências de coleta pré-determinadas associadas ao sistema de limpeza pública.

Assim sendo, as informações fornecidas, aliadas ao conhecimento das condições locais, tornaram possível a definição da estratégia proposta para a realização dos serviços de coleta, abrangendo o universo estabelecido pela Prefeitura Municipal de Betim.

Nestas condições, os trabalhos descritos nesse item abrangem os serviços de coleta regular utilizando caminhões compactadores com frequência alternada, nos períodos diurno, e com frequência diária, no período noturno, de todos os resíduos especificados a seguir, desde que acondicionados nos recipientes de padrão oficial, encontrados nas vias e logradouros, originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e residenciais:

- Resíduos domiciliares, inclusive os resultantes de varredura;
- Resíduos sólidos originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços e comerciais, até 100 (cem) litros, exceto os resíduos sólidos da área de saúde e congêneres e que apresentarem periculosidade segundo a NBR 10.004 da ABNT;
- Entulhos, terra e sobras de materiais de construção que não pesem mais de 50 (cinquenta) quilos, devidamente acondicionados;
- Restos de móveis, colchões, utensílios, mudança e outros similares, em pedaços, que fiquem contidos em recipientes de até 100 (cem) litros;



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

- Entulhos de obras públicas ou particulares, terra, areia, podas de arborização pública ou grandes jardins, resíduos de mudança de domicílios ou de reformas de estabelecimentos comerciais, colchões e mobiliários, cuja produção exceda 50 (cinquenta) quilos não estão compreendidos na conceituação de resíduos domiciliares para efeito de coleta obrigatória. Nesse caso, os resíduos deverão ser levados ao ponto de destino final pelo próprio gerador.

A coleta domiciliar é executada porta a porta em todas as vias públicas oficiais da sede municipal em condições de tráfego para os caminhões coletores compactadores em marcha reduzida, abertas à circulação ou que venham a ser abertas durante a vigência do contrato. São empregados 77 funcionários nas atividades de coleta domiciliar e comercial.

A metodologia de execução para coleta de resíduos sólidos domiciliares acompanha uma sistemática de rotina consagrada na prática e que, no presente caso, tem sua rotina diária iniciada trinta minutos antes do horário estabelecido para a saída dos veículos, quando motoristas e coletores se apresentam devidamente uniformizados ao Departamento de Tráfego, onde serão recepcionados pelos seus respectivos fiscais.

No local, os motoristas e coletores assinam as fichas de presença, onde é anotado o horário de entrada em serviço, ou passam o crachá no relógio de ponto. Os motoristas recebem uma prancheta que contém a ficha de controle e os documentos do veículo que a equipe irá usar no dia e um mapa individual do setor em que irá operar.

De posse desses elementos, a equipe se dirige ao pátio de estacionamento, onde o motorista verifica as condições do seu veículo, observando se o mesmo está devidamente abastecido de combustível e água, se os pneus estão calibrados, se os freios estão em perfeitas condições de funcionamento e se o equipamento de coleta está em ordem para uma perfeita operação.

Após esse trabalho de verificação, a equipe, já disposta no veículo, recebe ordem da portaria para sair com destino ao seu setor. Todo deslocamento será feito através de itinerários pré-estabelecidos, os quais somente podem ser interrompidos em casos de acidentes de trânsito ou congestionamentos de tráfego que poderão atrasar os serviços. A quebra de rotina sempre será anotada em ficha própria pelo motorista, para efeito de controle de tempo e quilometragem.

Com a chegada da equipe ao setor de trabalho, será iniciada a coleta de resíduos em obediência ao itinerário e ao mapa que estará em poder do motorista, começando o serviço sempre pela mesma via pública.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

As técnicas básicas de trabalho que são executadas pelos coletores podem ser resumidas nas seguintes observações:

- Os coletores devem pegar e transportar os recipientes com precaução, esvaziando-os completamente, com os cuidados necessários para não danificá-los e evitar a queda dos resíduos nas vias públicas;
- Os coletores devem pegar e transportar os resíduos que estiverem em sacos de lixo com cuidado redobrado e sempre afastado do corpo;
- Os resíduos que tiverem sido depositados nas vias públicas pelos moradores e que tiverem tombado dos recipientes ou que caírem durante a coleta, devem ser varridos e recolhidos;
- É vedado transferir o conteúdo de um recipiente para outro ou projetá-lo de um coletor a outro, bem como atirá-lo de volta ao passeio;
- O vasilhame vazio, quando for o caso, deve ser recolocado onde se encontrava, de pé; e
- Todas as operações deverão ser executadas sem ruído e sem danificar os recipientes.

Para a realização da coleta em vilas e ruas sem saída, desde que a largura das vias permita a passagem do caminhão compactador, este é conduzido em marcha ré até o final da via, efetuando-se a coleta na medida em que o mesmo vai sendo dirigido ao ponto inicial.

Em se tratando de vilas ou ruas sem saída ou inacessível ao veículo, este ficará estacionado no início das vias, sendo os resíduos coletados e transportados até o caminhão compactador pelos coletores.

Ao completar a carga do caminhão compactador, o motorista conduzirá o veículo ao seu destino final, na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS, Aterro Sanitário localizado à margem direita da rodovia intermunicipal BR-381, na rua da Charneca, s.nº, Bairro Citrolândia distante cerca de 7,0 km do Distrito Industrial. O trajeto em questão se dará sempre através de percursos pré-determinados.

Ao chegar ao local de destinação, o motorista estaciona o caminhão compactador na balança para pesagem, digitando no computador de bordo, a hora de chegada e o peso do caminhão, após a verificação do peso bruto, o veículo será deslocado para o local de descarga.

Na saída do local de descarga, o motorista retorna à balança para a pesagem da tara, registrando no computador de bordo o número do ticket e o peso líquido do caminhão, retornando ao seu setor, também por trajetos previamente definidos, para dar continuidade às tarefas do dia.

Ao concluir a primeira viagem do dia, a equipe geralmente reservará um intervalo para refeição e repouso. A segunda viagem será executada de forma semelhante à primeira.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Ao completar o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares do seu setor, o motorista retorna às Instalações Operacionais de Apoio, onde, ao chegar à portaria, o caminhão compactador é vistoriado por elemento treinado, que verifica o aspecto geral do mesmo e se todas as ferramentas de trabalho estão nos devidos lugares (vassouras, pás e garfos). Os coletores da equipe serão liberados no final do turno, após terem apontado o horário de término do trabalho. Na seqüência, o caminhão coletor é conduzido ao pátio de abastecimento pelo próprio motorista, onde um funcionário do Departamento de Manutenção verifica o estado de funcionamento do veículo.

Se o caminhão coletor não apresentar nenhum problema de ordem mecânica, o motorista registra no computador de bordo o fim do turno, encerrará entregando o veículo ao motorista que o conduzirá ao setor de lavagem e em seguida se apresenta ao Departamento de Tráfego. Caso o caminhão coletor necessitar de algum reparo mecânico, o motorista deve se dirigir ao Departamento de Tráfego, onde, além do procedimento habitual, preencherá uma ordem de serviço na qual será descrito o defeito, sendo a mesma entregue ao Departamento de Manutenção, que providenciará o conserto.

Cada setor de coleta é atendido por um único caminhão coletor, sem sub-setorização, permanecendo assim sob a responsabilidade de uma única guarnição, advindo daí a tarefa diária a ser cumprida, qual seja, a realização da coleta completa de todos os resíduos domiciliares dispostos no setor, mesmo que tal venha a demandar um tempo extra de trabalho.

As equipes serão orientadas de modo a recolher apenas os resíduos especificados para a coleta de resíduos sólidos domiciliares informando a seu respectivo fiscal quando da ocorrência de situações fora da rotina, para que assim possam ser avaliadas e tomadas as providências necessárias, tais como o acionamento de equipes de coletas especiais, no caso de cadáveres de animais de grande porte, entulhos, etc., ou mesmo a notificação de estabelecimentos para orientação no caso de resíduos sistematicamente mantidos fora do disposto nas normas vigentes.

No caso de pane ou quebra do caminhão coletor, são imediatamente acionados o caminhão coletor reserva da coleta e o veículo de socorro mecânico da equipe de manutenção, buscando-se desta forma o prosseguimento das tarefas do dia.

Não obstante, como os trabalhos são realizados em regime de tarefas diárias a cumprir, são fixados apenas os horários de início das atividades, estendendo-se o período de trabalho pelo tempo necessário ao cumprimento total da coleta em cada setor.

O responsável pelo setor efetua um controle diário das operações realizadas, identificando setores de trabalho, equipes e caminhões coletores mobilizados, horários de início e término das operações, horários de cada viagem e distâncias percorridas, além do volume de resíduos efetivamente coletado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

O controle diário assim caracterizado resulta em informações acumuladas em boletim mensal de controle, sendo, porém mantidos em regime on line os principais parâmetros da coleta, dispondo-se assim de valores diários e mensais acumulados a qualquer tempo, o que propiciará a avaliação do desempenho das equipes de um modo completo e imediato. A equipe empregada na coleta de resíduos domiciliares é constituída de:

- 01 Caminhão Coletor Compactador de 15 m³
- 01 Motorista
- 04 Coletores
- Ferramentas para a execução dos serviços

As atividades de coleta domiciliar afetas ao sistema de limpeza pública de Betim, coleta um volume mensal de:

- ✓ Coleta e transporte de lixo domiciliar.....80.300 ton./ano
- ✓ Coleta e transporte de lixo domiciliar.....6.692 ton./mês

O volume mensal acima corresponde, portanto, a uma média diária aproximada de 220 toneladas de resíduos sólidos domiciliares coletados, considerando, inclusive, os volumes da coleta de resíduos de feiras-livres e de varrição.

São utilizados, pela empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município, uma frota total de 07 veículos coletores compactadores exclusivamente para atender à coleta de resíduos domiciliares, os quais somados à reserva técnica necessária, levam a uma frota total de 10 veículos.

Quanto às jornadas, turnos e viagens previstas para cada veículo, tem-se:

- 02 turnos/dia
- 01 jornada por turno
- 02 viagens por jornada para cada veículo

A frota de veículos encontra-se distribuída em 22 setores de coleta distintos, cada qual atendido por um único veículo coletor compactador. As freqüências associadas a esses setores serão as seguintes:

- Setor 12 Coleta diária diurno (2ª feira à sábado)
- Setor 01 Coleta diária noturna (2ª feira à sábado)
- Setores 12A, 13, 14, 15, 16 e 17..... Coleta alternada diurna (2ªs, 4ªs e 6ªs feiras)
- Setores 01A, 02, 03, 04, 05, e 06..... Coleta alternada noturna (2ªs, 4ªs e 6ªs feiras)
- Setores 12 B, 18, 19, 20, 21, 22..... Coleta alternada diurna (3ªs, 5ªs feiras e sábados)
- Setores 01B, 07, 08, 09, 10, 11.....Coleta alternada noturna (3ªs, 5ªs feiras e sábados)



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

As frequências concebidas pela empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município para a coleta domiciliar encontram-se explicitadas nos mapas inseridos no item apresentado anteriormente referente à setorização dessas atividades. Na Figura 9 podem ser observadas algumas etapas da execução desse serviço, enquanto que a Figura 10 apresenta o planejamento de coleta que vem sendo executado.



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(a)



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(b)

Figura 4 - Coleta regular de resíduos sólidos urbanos no Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.3. Varrição

A exemplo do plano de coleta, o planejamento básico das atividades inerentes à varrição manual é decorrente das características específicas dos serviços a executar, em função das extensões de vias a atender de acordo com o quantitativo de resíduos gerados. São empregados atualmente 130 funcionários nessa atividade.

Assim sendo, as informações fornecidas, aliadas ao conhecimento das condições locais, tornaram possível a definição da estratégia proposta para a realização dos serviços de varrição, abrangendo o universo estabelecido pela Prefeitura Municipal de Betim.

O sistema de varrição abrange os resíduos gerados nas seguintes atividades:

- Operação não mecanizada de recolhimento e remoção de resíduos espalhados pelas vias e logradouros públicos;
- Trabalhos de raspagem em situações de rotina;
- Esvaziamento e reposição de sacos plásticos existentes nas lixeiras e vias públicas;
- Varrição de resíduos resultantes de eventos havidos em logradouros públicos.

As operações de varrição manual compreendem sarjetas, canteiros centrais não ajardinados e passeios ao longo das vias e logradouros públicos, sendo passeio em toda a sua largura e sarjeta limitada a largura de 1,5 (um metro e meio) contados do meio-fio, floreiras e papeleiras.

Considerou-se a extensão média diária de 210 km de vias a varrer, equivalente a cerca de 5.460 km mensais. Dentro do que dispõe o planejamento idealizado para a execução dos serviços, observando-se que haverá 02 turnos de trabalho, sendo diurno e noturno, 5 (cinco) diferentes freqüências estarão envolvidas na realização dos trabalhos:

- Freqüência diária com 1 x varrição por dia
- Freqüência diária com 2 x varrição por dia
- Freqüência alternada - 3 x dia
- Freqüência alternada - 3 x semana
- Freqüência alternada - 2 x semana
- Freqüência alternada - 1 x semana

Para permitir o ajuste adequado do plano de varrição, a empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município efetuou a verificação dos trabalhos a partir do levantamento das extensões das vias



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

indicadas. As medições realizadas levaram as seguintes extensões a atender, dentro de cada frequência pré-estabelecida para execução dos serviços:

com 1 varrição diária:	11,90
com 2 varrição diária:	35,00
com varrição alternada (2ª, 4ª e 6ª feira; 3ª, 5ª e Sábado):	43,40
com varrição alternada (2ª e 4ª ; 3ª e 5ª):	57,40
com varrição semanal (2ª; 3ª; 4ª; 5ª; 6ª feira e Sábado):	62,30
Extensão total a atender na Varrição Diária:	210,00 Km

A extensão média diária a varrer é dada pela ponderação das extensões de cada trecho em função de suas respectivas frequências de atendimento. Assim sendo, tem-se as seguintes extensões mensais efetivas de trabalho:

nas vias a atender com 1 varrição por dia (8,5 km x 26 dias):	309,40 Km
nas vias a atender com 2 varrição por dia (25,0 km x 26 dias):.....	910,00 Km
nas vias a atender com varrição 3 x semanal (31,0 km x 26 dias):	1.128,40 Km
nas vias a atender com varrição 2 x semanal (41,0 km x 26 dias):.....	1.492,40 Km
nas vias a atender com varrição semanal (44,50 km x 26 dias):.....	1.619,80 Km
Extensão diária efetiva total.....	5.460,00 Km

Em relação à rotina operacional, os serviços de varrição são efetuados por duplas de varredores, conforme prática consagrada nesse tipo de atividade, onde um profissional tem a incumbência de varrer os resíduos, acumulando-os em montículos ao longo das sarjetas, enquanto o outro, munido de carrinho de varrição tipo Lutocar, tem a incumbência de recolher e depositar o material em sacos plásticos com capacidade de 100 litros.

Conforme a capacidade dos sacos plásticos for sendo alcançada, estes, devidamente fechados, são concentrados em pontos estratégicos junto às sarjetas, sendo posteriormente recolhidos na coleta regular dos resíduos dessa natureza.

Conforme já exposto, as operações devem incluir sarjetas, canteiros centrais e passeios, fazendo ainda parte as eventuais raspagens localizadas necessárias, o esvaziamento de cestos de lixo mantidos nos logradouros.

A eficiência das operações é garantida pela orientação e supervisão constante de encarregados que atuarão como fiscais, prevendo-se um fiscal para cada grupo de aproximadamente 20 duplas de varredores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Para maior agilidade desse processo, os fiscais são munidos de motocicletas dotadas de caixas de transporte para materiais leves, onde permanecerão acondicionados sacos plásticos para reposição do material empregado pelas equipes.

No tocante ao horário de trabalho, é adotado um regime efetivo de 7,33 horas diárias de trabalho, de 2ª feira a sábado.

O regime segue o seguinte horário de trabalho:

- Manhã: das 07:00 às 11:00 horas
- Almoço: das 11:00 às 12:00 horas
- Tarde: das 12:00 às 15:20 horas
- Noite das 22:00 às 01:54 horas

Além de um completo centro de apoio operacional às atividades, a empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município mantém implementadas bases de apoio avançado em locais estratégicos da área de varrição. As bases integram sanitários, vestiários, sala para refeições, depósito de materiais e escritório para fiscais.

Nestas condições, em função de sua distribuição na malha urbana da cidade, os varredores se apresentam no início do dia tanto no centro operacional quanto nas bases de apoio avançado, onde fazem seu registro de ponto, apanham o material necessário e partem para a realização das tarefas diárias.

A Empresa efetua um controle diário das operações realizadas, identificando setores de trabalho, equipes mobilizadas, horários de início e término das operações, além da extensão efetivamente alcançada, resultando em informações posteriormente acumuladas em boletim mensal de controle.

O controle enfoca ainda as condições meteorológicas diárias e as operações de coleta dos resíduos ensacados e acumulados nas sarjetas, em complementação às atividades de varrição, o que propicia a avaliação mensal do desempenho das equipes de um modo completo e abrangente.

Os serviços de varrição manual são realizados por equipes constituídas por:

- 02 Varredores;
- 01 Carrinho tipo Lutocar;
- 01 Conjunto de utensílios e ferramentas (01 vassoura, 01 vassourão, 01 pazinha e sacos plásticos).



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Ao início da jornada de trabalho, os varredores são recepcionados pelos respectivos fiscais nas instalações da empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município, onde assinam a folha de presença. Os fiscais verificam se o pessoal está perfeitamente uniformizado e fornecem os equipamentos e ferramentas necessárias ao trabalho. As equipes de varrição recebem suas tarefas diárias através de pequenos mapas pré-fixando seus setores de trabalho, sendo transportadas aos seus locais de trabalho por veículos especialmente adaptados para essa finalidade, conforme as normas de segurança vigentes.

Conforme já exposto, a varrição é realizada por equipes integradas por dois varredores, sendo que um se encarrega de operar com o vassourão, varrendo e juntando os resíduos, enquanto o outro os recolherá no carrinho coletor tipo Lutocar.

O carrinho é guarnecido com sacos plásticos especiais, suficientemente resistentes (de acordo com NBR 9190 da ABNT), de modo a evitar o derramamento dos resíduos no passeio enquanto não forem recolhidos pelo veículo coletor. Os sacos destinados aos serviços de varrição são diferenciados possibilitando a sua identificação para efeito de coleta.

Os varredores executam as varrições, sempre que possível, em sentido contrário ao do tráfego, realizando o trabalho numa só mão de direção, prevenindo-se, assim, contra possíveis acidentes.

Quando completada a capacidade do saco plástico colocado no Lutocar, este é convenientemente fechado e levado ao ponto de concentração, para posterior coleta.

Os resíduos resultantes da varrição, são retirados da via pública e transportados para a destinação final em no máximo 12 horas após a realização dos serviços.

No fim da jornada de trabalho, após cumpridas as tarefas, os funcionários são recolhidos pelo veículo de transporte já citado, que os leva às respectivas instalações da Empresa, onde será anotado o horário de término da jornada de trabalho.

Partindo do contingente dimensionado para a realização dos trabalhos e considerando a mobilização de 1 carrinho do tipo Lutocar para cada equipe de dois varredores, são empregados 65 carrinhos efetivos para o completo atendimento das operações.

A reserva técnica, no caso, é de 10% do montante efetivo, representando a mobilização extra de mais 7 carrinhos, totalizando assim 72 carrinhos do tipo Lutocar para a varrição.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Além desses recursos, são empregadas 02 motocicletas para o atendimento ao fiscal da varrição, conforme prática já destacada anteriormente, complementando assim os equipamentos auxiliares necessários.

Ressalta-se que nos locais de grande fluxo de transeuntes, os resíduos resultantes da varrição são depositados em pontos de concentração estrategicamente posicionados, os quais serão em seguida coletados pelo veículo próprio a este serviço, e na seqüência transportados para a destinação final.

Dessa forma, os equipamentos empregados na varrição de ruas e logradouros públicos de Betim, encontram-se descritos na Tabela 11 Na Figura 11 pode ser observada a execução desse serviço

Tabela 11 - Equipamentos empregados na execução da varrição no Município de Betim

Equipamento	Efetiva	Reserva	Total
Carrinho tipo lutocar	54	05	59
Motocicleta 125 c.c.	02	-	02



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

Figura 6 - Varrição de ruas no Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

✓ Total 54 Equipes

Tabela 12 - Distribuição das equipes de varrição de vias e logradouros públicos

EQUIPE	REGIONAL	SETOR	FREQUÊNCIA	DIAS DA SEMANA	PERÍODO
	SEDE				
DISTRITO					
01	01	01	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
01/05	01	05 B	1 X SEMANA	SÁB.	DIURNO
02	01	02	2 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
02	01	01 B	1 X SEMANA	SÁB.	DIURNO
03	01	03	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
03	01	04 B	1 X SEMANA	SÁB.	DIURNO
04	01	04	2 X SEMANA	SEG. E QUI.	DIURNO
04	01	12	2 X SEMANA	TER. E SEX.	DIURNO
04	04	04	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
05	01	05	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
06	01	06	2 X SEMANA	SEG. E QUI.	DIURNO
06	01	07	2 X SEMANA	TER. E SEX.	DIURNO
06	02	03	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
07	01	08	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
08	01	09	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
09	01	10	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
09	01	02 B	1 X SEMANA	SÁB.	DIURNO
10	01	11	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
10	01	03 B	1 X SEMANA	SÁB.	DIURNO
11	01	13	3 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
12	01	01 C	3 X DIA	SEG. À SÁB	NOTURNO
13	01	02 C	3 X DIA	SEG. À SÁB	NOTURNO
14	01	03 C	1 X DIA	SEG. À SÁB	NOTURNO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 12 - Distribuição das equipes de varrição de vias e logradouros públicos (...continua)

EQUIPE	REGIONAL	SETOR	FREQUÊNCIA	DIAS DA SEMANA	PERÍODO
	SEDE				
15	02	01	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
15	03	05	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
15	04	06	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
15	05	02	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
15	06	03	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
16	02	05	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
16	03	04	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
16	04	08	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
16	06	05	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
16	08	01	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
17	02	04	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
17	03	01	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
17	04	10	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
17	05	05	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
17	06	04	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
18	05	01	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
19	04	01	3 X SEMANA	SEG. QUA. E SEX.	DIURNO
19	04	02	2 X SEMANA	TER. E QUI.	DIURNO
20	02	02	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
20	03	06	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
20	04	07	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
20	05	04	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
20	06	02	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
21	02	06	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
21	03	03	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
21	04	09	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
21	06	06	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
21	08	02	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
22	07	01	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
22	07	02	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
22	07	03	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
22	07	04	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
22	07	05	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
23	03	02	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
23	04	03	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
23	04	05	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
23	05	03	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
23	06	01	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 12 - Distribuição das equipes de varrição de vias e logradouros públicos (...continua)

EQUIPE	REGIONAL	SETOR	FREQUÊNCIA	DIAS DA SEMANA	PERÍODO
24	TEREZÓPOLIS	07	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
24	TEREZÓPOLIS	15	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
25	TEREZÓPOLIS	13	1 X DIA	TER. À DOM.	DIURNO
26	PTB	01	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
27	PTB	11	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
27	PTB	12	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
28	NORTE	09	3 X SEMANA	SEG., QUA. E SEX.	DIURNO
28	NORTE	12	2 X SEMANA	TER. E QUI.	DIURNO
29	IMBIRUÇU	01	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
29	IMBIRUÇU	02	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
30	ALTEROSA	01	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
30	ALTEROSA	02	1 X DIA	SEG. À SÁB.	DIURNO
31	ALTEROSA	03	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
31	ALTEROSA	24	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
31	ALTEROSA	25	3 X SEMANA	SEG., QUA. E SEX.	DIURNO
31	ALTEROSA	26	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
32	ALTEROSA	27	3 X SEMANA	SEG., QUA. E SEX.	DIURNO
32	ALTEROSA	28	2 X SEMANA	TER. E QUI.	DIURNO
33	CITROLÂNDIA	01	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
34	CITROLÂNDIA	02	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
34	CITROLÂNDIA	03	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
34	CITROLÂNDIA	04	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
34	CITROLÂNDIA	05A	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
34	CITROLÂNDIA	05B	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
35	CITROLÂNDIA	06	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
36	VIANÓPOLIS	01A	1 X DIA	SEG. À SEX.	DIURNO
36	VIANÓPOLIS	01B	2 X SEMANA	TER. E QUI.	DIURNO
36	VIANÓPOLIS	01C	3 X SEMANA	SEG., QUA. E SEX.	DIURNO
37	VIANÓPOLIS	02	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
37	VIANÓPOLIS	03	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
37	VIANÓPOLIS	04	2 X SEMANA	TER. E SEX.	DIURNO
37	VIANÓPOLIS	05	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
38	TEREZÓPOLIS	01	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
38	NORTE	15	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
38	IMBIRUÇU	09	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
38	ALTEROSA	13	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
38/52	PTB	06	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
39	TEREZÓPOLIS	02	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
39	NORTE	03	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
39	IMBIRUÇU	20	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
39	ALTEROSA	08	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
39/53	IMBIRUÇU	06	1 X SEMANA	TER.	DIURNO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 12 - Distribuição das equipes de varrição de vias e logradouros públicos (...continua)

EQUIPE	REGIONAL	SETOR	FREQUÊNCIA	DIAS DA SEMANA	PERÍODO
40	TEREZÓPOLIS	03	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
40	PTB	02	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
40	NORTE	01	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
40	IMBIRUÇU	03	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
40	ALTEROSA	04	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
41	TEREZÓPOLIS	04	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
41	PTB	03	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
41	NORTE	02	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
41	IMBIRUÇU	04	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
41	ALTEROSA	17	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
41	ALTEROSA	22	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
42	TEREZÓPOLIS	05	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
42	PTB	04	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
42	NORTE	04	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
42	IMBIRUÇU	05	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
42	ALTEROSA	18	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
43	TEREZÓPOLIS	06	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
43	PTB	05	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
43	NORTE	05	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
43	IMBIRUÇU	07	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
43	ALTEROSA	07	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
44	TEREZÓPOLIS	08	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
44	PTB	07	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
44	NORTE	06	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
44	IMBIRUÇU	19	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
44	ALTEROSA	09	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
45	TEREZÓPOLIS	09	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
45	PTB	08	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
45	NORTE	07	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
45	IMBIRUÇU	10	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
45	ALTEROSA	10	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
46	TEREZÓPOLIS	10	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
46	PTB	09	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
46	NORTE	08	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
46	IMBIRUÇU	12	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
46	ALTEROSA	11	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
47	TEREZÓPOLIS	11	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
47	NORTE	10	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
47	IMBIRUÇU	13	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
47	IMBIRUÇU	14	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
47	ALTEROSA	12	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
48	TEREZÓPOLIS	12	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Tabela 12 - Distribuição das equipes de varrição de vias e logradouros públicos (...conclusão)

EQUIPE	REGIONAL	SETOR	FREQUÊNCIA	DIAS DA SEMANA	PERÍODO
48	PTB	10	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
48	NORTE	11	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
48	IMBIRUÇU	17	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
48	ALTEROSA	14	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
49	TEREZÓPOLIS	13A	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
49	PTB	13	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
49	NORTE	13	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
49	IMBIRUÇU	15	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
49	ALTEROSA	15	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
50	TEREZÓPOLIS	14	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
50	PTB	14	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
50	NORTE	14	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
50	IMBIRUÇU	16	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
50	ALTEROSA	16	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
50	ALTEROSA	29	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
51	TEREZÓPOLIS	16	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
51	NORTE	16	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
51	IMBIRUÇU	18	1 X SEMANA	TER.	DIURNO
51	IMBIRUÇU	21	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
51	ALTEROSA	19	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
52	PTB	15	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
52	NORTE	17	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
52	IMBIRUÇU	22	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
52	ALTEROSA	20	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
52	ALTEROSA	23B	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
53	IMBIRUÇU	08	1 X SEMANA	SEG.	DIURNO
53	IMBIRUÇU	11	1 X SEMANA	QUI.	DIURNO
53	ALTEROSA	05	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO
53	ALTEROSA	21	1 X SEMANA	SEX.	DIURNO
54	ALTEROSA	06	1 X SEMANA	QUA.	DIURNO



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.4. Coleta seletiva

Aspectos gerais

A coleta e transporte de materiais recicláveis é o recolhimento regular de todo material que tenha condições de reaproveitamento (papel, papelão, plástico, vidro, metais ferrosos e não ferrosos), separados na fonte de geração e colocados para coleta seletiva nos dias e horários pré-estabelecidos e encaminhados aos locais de descarga indicados pela Prefeitura de Betim.

A Coleta Seletiva - Secos e Úmidos orienta a população a separar o lixo úmido (restos de comida, cascas de alimentos, resíduos de banheiro) do lixo seco (metais, papéis, plásticos, vidros). O programa visa promover a separação correta dos resíduos através de campanhas de mobilização e educação ambiental que vão atingir todas residências, comércios, serviços, indústrias e demais geradores de resíduos.

Um dos objetivos é reduzir o volume de resíduos coletados na cidade para aumentar a vida útil do aterro sanitário, promover o não-desperdício e o uso racional dos materiais através da reciclagem dos resíduos comuns, o que resultará em melhoramento da qualidade de vida da população e proteção do meio ambiente, já que os resíduos são considerados um grande poluidor e um dos maiores causadores de doenças.

Segundo a secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Betim (PMB, 2008), o grande diferencial do programa é o seu fim social. A coleta seletiva garante renda para as famílias que trabalham com a separação dos resíduos secos, pois os mesmos (aquele que pode ser reciclado) são encaminhados para o galpão da Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável de Betim (ASCAPEL), onde são separados e comercializados com as empresas recicladoras.

De acordo com dados da Secretaria de Meio Ambiente, a coleta seletiva está sendo muito bem aceita pela população, tendo em vista que em 2002 foi lançado o programa Tal & Prosa (Trate adequadamente os resíduos e promova a saúde), que, em parceria com a Secretaria de Saúde, levou informações aos moradores de Betim sobre como lidar com os resíduos no dia-a-dia. Na Figura 12 podem ser observadas algumas etapas da execução desse serviço e equipamentos empregados.

Em relação à execução dos serviços, a rotina de trabalho da coleta seletiva é caracterizada pela programação das tarefas a serem atendidas dia a dia pela equipe, de modo a sempre assegurar o pleno cumprimento dos roteiros de trabalho, que deverão abranger coletas diárias de modo a promover a retirada nas escolas, residências ou estabelecimentos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Em quaisquer casos, a equipe de coleta se apresenta no centro de apoio operacional no início do período correspondente a suas tarefas, onde fará o seu registro de ponto, munir-se-á do ferramental e do veículo necessário, partindo então para a realização da coleta dentro da programação do dia.

Geralmente, como os trabalhos serão sempre realizados em regime de tarefas diárias a cumprir, são fixados apenas os horários de início das atividades, estendendo-se o período de trabalho pelo tempo necessário ao cumprimento total da coleta seletiva programada para o dia.

Assim como na coleta domiciliar comum, a empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município efetua um controle diário das operações realizadas, identificando setores de trabalho, equipes e veículos mobilizados, horários de início e término das operações, horários de cada viagem e distâncias percorridas, além do volume de lixo efetivamente coletado. Todas as informações são compiladas em relatórios mensais, dispondo-se, porém de valores diários e mensais acumulados em regime "on line" para avaliação a qualquer tempo.



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(a)



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(b)

Figura 7 - Veículo empregado na coleta seletiva e execução dos trabalhos no Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

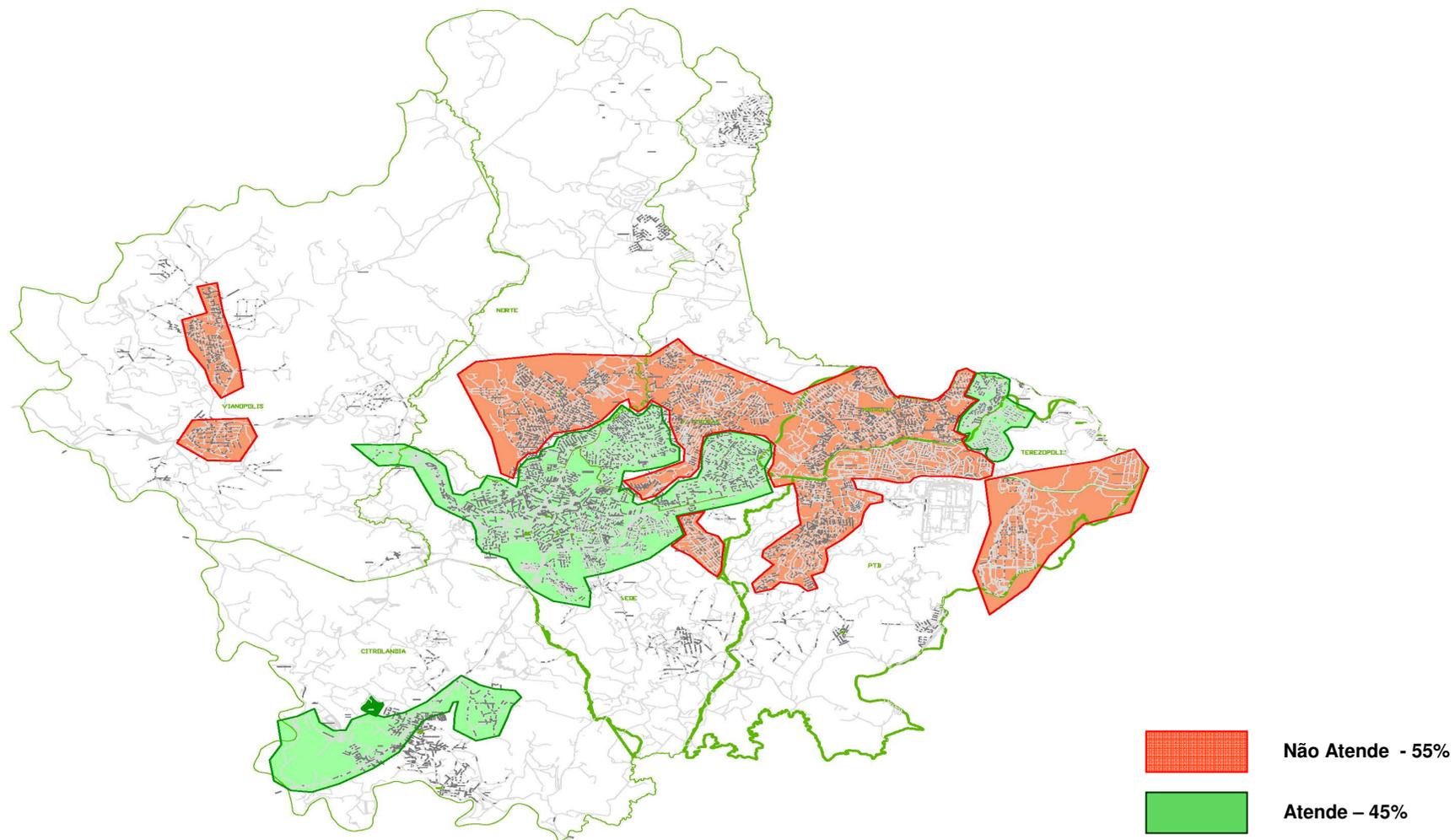


Figura 8 – Mapa de Atendimento da Coleta Seletiva



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Histórico

Segundo a RECICLOTECA (2008), algumas tentativas de implantação da coleta seletiva em Betim foram feitas utilizando LEVs (Locais de Entrega Voluntária) em pontos estratégicos e coleta porta a porta no bairro Citrolândia, próximo ao aterro sanitário, mas a adesão da população foi a esperada.

Com base nas experiências anteriores e em dados levantados no Município, a Coleta Seletiva foi planejada de forma diferenciada, abrangendo duas etapas:

- O movimento “Lixo e Cidadania”, envolvendo o catador de papel, a sociedade e o governo;
- A implantação da Coleta Seletiva porta a porta, com a separação do lixo seco e úmido no domicílio, destinando o produto ao catador organizado (associações, cooperativas, etc.)

Em 2001, com a formação de uma equipe constituída de 04 funcionários da Prefeitura de Betim e um funcionário da ASMARE, cuja função inicial foi abordar o catador, conhecer seu modo de vida, seus problemas (alcoolismo, drogas, pobreza, marginalidade) e ganhar sua confiança. Os catadores foram cadastrados e participaram de reuniões e seminários municipais, estaduais e nacionais, sendo informados de sua importância como agentes ambientais e da necessidade de se organizarem em entidade própria, com apoio institucional.

Um grande marco dessa etapa foi a realização do 1º Seminário Municipal de “Lixo e Cidadania”, organizado pelo Governo Municipal, ASMARE e Catadores, em agosto de 2001, que reuniu mais de 700 cidadãos entre empresários, donas de casa, associações de bairros, ONGs, catadores, religiosos, políticos, etc. Toda essa população se mobilizou, oferecendo prensas, balanças, fogões, geladeiras e material reciclável. Nesse evento os vereadores apresentaram duas Leis Municipais inéditas no Brasil: a primeira instituindo o dia Municipal do Catador (23/08) e a outra destinando todo produto da Coleta Seletiva do Município ao Catador Organizado. Porém, o principal resultado foi a integração comunidade/catador, que deixou de ser visto como um marginal para ocupar o espaço de agente ambiental.

Após o seminário partiu-se para a formalização da Associação com a elaboração do estatuto, eleição da diretoria e demais trâmites legais, sempre com o apoio institucional da Prefeitura, ASMARE e voluntários (advogados e administradores de empresa). Assim surgiu a ASCAPEL – Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Recicláveis de Betim.

Foi implantado um galpão de triagem de 480 m² em área de 1200 m² para separação do material e três caminhões foram adquiridos pela empresa prestadora de serviços e os garis e motoristas receberam treinamento especial.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

O sistema adotado foi a separação no domicílio, de resíduos secos (materiais recicláveis) e úmidos (orgânico, fraldas descartáveis, varrição etc) com coleta porta a porta pela Prefeitura. A cidade foi dividida em 4 regiões chamadas “ondas”. A 1ª onda, iniciada em março de 2003, contemplou o centro comercial e 25 bairros adjacentes, sendo escolhido como pilotos pelo grande percentual de material reciclável, observado na caracterização dos resíduos domiciliares e também devido ao centro ser rico em serviços públicos e privados, propiciando a disseminação da prática. A 2ª onda foi iniciada em 12 de maio de 2003 e adicionou 18 bairros à sua área inicial. A 3ª onda foi implantada em outubro de 2003, passando a atender 63 bairros do total de 144 do Município, ressaltando que os 63 bairros escolhidos são os mais populosos, atingindo 70% da população. E por último foi implantada a 4ª onda.

Os roteiros foram estabelecidos e a frequência definida: a coleta do lixo seco é diária no centro comercial, duas vezes por semana nos bairros, com maior produção de recicláveis e uma vez por semana nos bairros com menor geração de recicláveis. A coleta do lixo úmido continuou em horários e dias diferenciados.

Com o sistema, roteiros e funcionamento definidos passou-se à elaboração de Campanha Publicitária. Este foi um elemento chave, pois somente a participação ativa da população garante o sucesso da coleta.

Foram criados *slogan*, personagens, cartilhas, folhetos, cartazes, “outdoors”, réguas, bonés, camiseta, adesivos, *gingle*, a programação visual dos caminhões e dos uniformes dos garis. Os caminhões foram preparados com equipamentos de sonorização, sendo identificados pelo *gingle* que explica o processo de separação.

Foi realizado um treinamento com todos os multiplicadores e mobilizadores para o trabalho “corpo a corpo” na área de abrangência. Os agentes comunitários de saúde visitaram todas as residências, os alunos da PUC – Pontifícia Universidade Católica de Betim (do curso de Ciências Biológicas) e voluntários percorreram todos os estabelecimentos comerciais e de serviços, os funcionários da Secretaria de Meio Ambiente visitaram todas as salas de aula de escolas públicas e particulares, associações de classe, igrejas, centros comunitários e outros.

Nas visitas foram distribuídos cartilhas e materiais de divulgação, esclarecendo o processo de separação, a simplicidade no acondicionamento utilizando sacolas de supermercado, de lojas e outras e instruindo a colocar o material nos dias e horários corretos.

O componente social foi o principal catalisador da adesão da sociedade ao projeto, pois ao saber que o material seria destinado a associação, comercializado e convertido em renda para as famílias dos associados, as pessoas se sensibilizaram e se tornaram mais motivadas a participar.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

ASCAPEL

A ASCAPEL - Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Outros Materiais recicláveis de Betim, situada no bairro Laranjeiras, têm como por objetivo reciclar materiais descartados. A ASCAPEL tem um papel importante na Coleta Seletiva de Resíduos Secos e Úmidos, pois é responsável pelo processo de triagem, enfardamento e venda do material recebido no galpão, que é fiscalizado rigorosamente pela Secretaria de Meio Ambiente, a fim de manter o local sempre limpo, livre de rejeitos, inclusive arborizado e ajardinado. O galpão Possui vestiários, cozinha, refeitório, escritório e ainda um espaço para comportar todo o maquinário.

São triados e comercializados os seguintes resíduos: papel, papelão, vidros, plásticos e metais e embalagens longa vida (Tetra-Pak).

A ASCAPEL possui hoje diversos catadores cadastrados, sendo a triagem de todo o material recolhido está sendo feita em galpão localizado no bairro Laranjeiras. A associação sobrevive de doações e vendas dos produtos reciclados. Com o lucro, a entidade adquire equipamentos e materiais de uso operacional.

Com o objetivo de estimular o crescimento da ASCAPEL, foi criado o Programa Acionista Ecológico, o qual visa captar voluntários no intuito de agregar valor ao trabalho do agente ambiental, bem como criar mecanismos para seu crescimento pessoal e de sua família e atrair empresas que sejam não apenas doadoras de material reciclável, mas parceiras que visem o crescimento da cooperativa e seus cooperados.

Dentro deste programa foram criadas equipes sistêmicas, separadas por áreas específicas, assim denominadas

- Equipe Vermelha: Esta a cúpula, onde são supervisionados todas as idéias, desenvolvimento e implementações das mesmas.
- Equipe Azul: Responsáveis por todos projetos de que dizem respeito a área administrativa e operacional.
- Equipe Verde: Equipe responsável pelo desenvolvimento do fator psicológico dentro e fora da cooperativa.

Na Figura 13 pode ser observado o Galpão de Triagem que vinha sendo utilizado pelas ASCAPEL.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA



Fonte: Prefeitura Municipal de Betim

Figura 9 - Galpão de triagem de materiais recicláveis utilizado pela ASCAPEL

No dia 26 de julho de 2009, o depósito de material reciclável da ASCAPEL, localizado na Avenida Juiz Marco Túlio Issac foi parcialmente destruído por um incêndio. Os catadores foram cadastrados e receberam auxílio financeiro até que um novo galpão fosse construído.



Fonte: Prefeitura Municipal de Betim

Figura 10 – Incêndio no depósito da ASCAPEL

Visando a continuidade das atividades desenvolvidas pela ASCAPEL, a Prefeitura de Betim providenciou a locação de um galpão localizado na mesma avenida da associação até que sejam concluídas as obras do novo galpão de recicláveis que será localizado no bairro bandeirinhas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.5. Coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde - RSS

A coleta dos resíduos de serviços de saúde é realizada pela empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município, com a utilização de veículos especiais.

A coleta é executada de 2ª feira à sábado, com frequência diária, nos locais pré-estabelecidos em função da localização das fontes geradoras de resíduos sépticos.

Os resíduos são acondicionados de forma disciplinada, obrigatoriamente em sacos plásticos de cor branca, padronizados conforme estabelecem as normas da ABNT, sendo os perfuro-cortantes acondicionados em caixas de papelão conforme estabelece a legislação.

Os resíduos coletados são encaminhados para pré-tratamento (desinfecção e trituração) em um sistema de autoclave, o qual possui licença de operação. A capacidade nominal da autoclave é 500 kg por ciclo (cada ciclo 60min.) e pode processar até 5.000 kg em 24 horas, operando em 3 turnos, incluindo interrupções para almoço, lanche, descanso etc. Após o pré-tratamento, os RSS são encaminhados para disposição no aterro sanitário. Nas Figuras 14 e 15 são apresentadas algumas etapas da coleta de resíduos de serviços de saúde enquanto a Figura 16 ilustra a operação do Autoclave.

A Equipe é constituída de 01 (um) veículo, 01 (um) motorista, 01 (um) coletor e as ferramentas necessárias para a execução do serviço. O veículo utilizado para execução da coleta de resíduos de serviço de saúde, é do tipo Iveco Daylle ou similar, acoplado com dispositivo especial para esta coleta.

Os veículos serão diariamente lavados e desinfetados com solução saneante ao final de cada expediente, quando também serão verificadas as condições da carroceria.



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A



Fonte: Prefeitura Municipal de Betim

Figura 11 - Coleta de resíduos de serviços de saúde no Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(a)



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(b)



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(c)



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(d)



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(e)

Figura 12 - Sistema de autoclave utilizado no tratamento de resíduos de serviços de saúde no Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.6. Capina

O planejamento da capina tem como base toda a extensão de vias do município e é adotada uma programação para realização desse serviço três vezes por ano. Esse serviço também é executado sob demanda (solicitação de algum morador). A largura de faixa capinada varia de acordo com o tipo de pavimentação.

È realizada capina manual e capina mecanizada, através de uma capinadeira hidráulica.

São empregados capinadores, para a execução deste serviço, considerando uma extensão total de 402,3 Km capinada por ano, em média.

- Equipes de 10 ajudantes, 1 motorista e 1 caminhão (limpeza especial) que utilizam 2 roçadeiras costais;
- 1 equipe de 12 ajudantes, 1 motorista e 1 caminhão, 1 operador e 1 capinadeira hidráulica (capina mecanizada);
- 1 equipe de 12 ajudantes que trabalha nos distritos e utilizam enxadas para a capina manual.

Para a coleta dos resíduos resultantes desta atividade, emprega-se 2 caminhões basculante com motorista e 4 ajudantes, para recolher os resíduos da capina. Os resíduos são transportados para o atual aterro sanitário.

Os serviços são realizados por equipes equipadas com enxadas, foice, garfo, vassoura, carrinhos de mão, picareta e pá, dispostas ao longo do trecho em intervenção, que removem os detritos e promovem a formação de montes até o recolhimento final pelo caminhão coletor.

Durante o processo de limpeza e raspagem todos os detritos encontrados nas sarjetas e passeios também são removidos quando da realização desses serviços.

Para a remoção dos resíduos da frente de trabalho e transporte para o local de bota-fora, são utilizados caminhões basculantes operados por um motorista e dois ajudantes, que depositarão os resíduos na caçamba com o auxílio de forcados, logo após a conclusão dos serviços em cada trecho.

Nas Figuras 17 e 18 pode ser observada a operação de capina em vias logradouros públicos de Betim.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A

(a)

(b)

Figura 13 - Capina manual no Município de Betim



Fonte: Prefeitura Municipal de Betim

Figura 14 - Execução de roçada mecanizada no Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.7. Outros serviços (Capina e roçada manual, roçada mecanizada, pintura de meio fio e limpeza de bocas de lobo)

Os serviços de limpeza pública compreendem os serviços de roçada manual, roçada mecanizada, pintura de meio fio, limpeza de bocas de lobo, limpeza de feiras livres e coleta dos resíduos das lixeiras públicas. As áreas de lazer do município recebem o mesmo tratamento que é dispensado à limpeza dos logradouros públicos.

Nas Figuras 19 e 20 podem ser observadas a execução de roçada mecânica e pintura de meio-fio.



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A
Figura 15 - Roçada mecânica no Município de Betim



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S/A
Figura 16 - Pintura de meio fio no Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.8. Lavação de vias e logradouros públicos

Eventualmente são realizados serviços de lavação de ruas e logradouros públicos. As equipes de trabalho para esse serviço é composta de 01 caminhão pipa, 01 motorista e 02 ajudantes, e as ferramentas empregadas para realização desse serviço são: vassourão, sacos plásticos e cones sinalizadores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.9. Fiscalização e monitoramento dos serviços

A equipe de fiscalização e monitoramento é composta por 06 (seis) fiscais acompanhado de motocicleta de 150 c.c.. Os fiscais são responsáveis pela fiscalização e identificação de pontos de acúmulos de lixos, entulhos dentre outras irregularidades de disposição de resíduos.

Ao identificar o agente poluidor, o fiscal o adverte e posteriormente comunica a Secretaria de Meio Ambiente. O fiscal sempre retorna aos locais fiscalizados e advertidos para monitoramento e se couber solicitar a Secretaria de Meio Ambiente a notificação do infrator.

Além da fiscalização dos munícipes que descartam resíduos em via pública, auxiliam na fiscalização dos serviços de limpeza pública.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.10. Mobilização e sensibilização ambiental

A equipe de mobilização e sensibilização ambiental é composta por 10 (dez) estagiários estudantes de nível médio em técnico em meio ambiente.

As equipes são divididas em dois turnos, e executam as atividades de orientação educativa através de panfletagem e palestras em escolas, postos de saúde, dentre outros departamentos públicos.

Além da divulgação em próprios municipais, divulgam ainda de porta em porta sobre diversos temas relacionados ao sistema de limpeza pública.

A elaboração dos panfletos é responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente, que contam com o auxílio da Secretaria de Comunicação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.2.11. Disposição final

Histórico

Até o ano de 1992, os resíduos produzidos em Betim eram dispostos de forma aleatória no lixão do bairro Nossa Senhora das Graças. De 1993 a 1996 esta área foi transformada em um aterro controlado, onde se iniciou um tratamento parcial dos resíduos dispostos através de sua cobertura regular com terra. Em 1996, a cidade de Betim inaugurou o primeiro Aterro Sanitário licenciado pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente) no Estado de Minas Gerais.

Central de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS

A CTRS de Betim ocupa uma área de 30 hectares no bairro São Salvador, região de Citrolândia, próximo à divisa com o município de São Joaquim de Bicas englobando, em uma mesma área, quatro instrumentos de disposição e tratamento de resíduos sólidos domiciliares (Aterro Sanitário, Sistemas de Tratamento de Líquidos Percolados, Unidade de Compostagem e Unidade de Recuperação de Recicláveis - URR).

A CTRS recebe todos os resíduos sólidos urbanos coletados na cidade de Betim, em uma quantidade média diária de 220 toneladas (medida através de balança rodoviária), e mobiliza diretamente para tal procedimento uma equipe de 45 pessoas, entre efetivo da Prefeitura, terceirizados e estagiários. Os resíduos industriais são encaminhados para o aterro industrial da empresa Essencis Soluções Ambientais para devida disposição.

A CTRS tem um perímetro de 2.900 m, isolado em 80% por cerca de arame, e nos restantes 20% (próximo à divisa com o bairro São Salvador), com muro de alvenaria; o sistema de vigilância é terceirizado, com funcionários trabalhando em tempo integral.

Em virtude do efetivo isolamento da área, e da vigilância constante, não se observa a presença de catadores nem de animais.

A operação da CTRS

A Unidade de Recuperação de Recicláveis - URR recebia por dia, aproximadamente 30 toneladas de resíduos, de onde eram triados e recuperados em uma esteira de triagem aproximadamente 2,5 toneladas de material reciclável, o qual era vendido para empresas recicladoras, sendo a receita gerada repassada, através de convênio com a APROMIV, para a creche Estrela do Amanhã, situada no bairro Citrolândia.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Da URR eram recuperadas também aproximadamente 7 toneladas de matéria orgânica putrescível (restos de alimentos), que são destinados ao Pátio de Compostagem a fim de se transformarem em composto orgânico.

Todo o rejeito do processo de triagem, assim como os resíduos não destinados à URR (cerca de 130 toneladas diárias), era destinado ao Aterro Sanitário.

A matéria orgânica presente nos resíduos aterrados se decompõe e gera o biogás e o chorume (parte líquida), sendo conduzidos, através de drenos, para tratamento através de um sistema de "lagoas australianas" (Facultativa + Anaeróbia) intercaladas por um reator UASB. O biogás é queimado para reduzir o seu efeito poluidor

Nas Figuras 21 a 25 podem se observadas algumas etapas da operação da operação da atual CTRS de Betim.

Manutenção da CTRS

Além da operação da CTRS, é executada também a sua manutenção, para a qual a empresa terceirizada responsável pela limpeza urbana no município disponibiliza a mão-de-obra necessária. Os serviços executados são:

- Serviços de capina manual, com recolhimento e transporte dos resíduos gerados para local pré-determinado pela Prefeitura;
- Serviços de roçada manual e/ou mecânica, com recolhimento e transporte dos resíduos gerados para local pré-determinado pela Prefeitura;
- Serviços de limpeza de canaletas de águas pluviais, que é a retirada da camada sedimentada de terra ou areia com utilização de ferramentas adequadas.

Em relação às atividades, estas são realizadas por equipes presentes no aterro sanitário e cuja execução ocorre nas segundas-feiras até sábados, das 7:00 h até 15:20 horas ou de segunda-feira à sexta-feira perfazendo o mesmo total de 44 (quarenta e quatro) horas semanais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S.A.

(a)



Fonte: Viasolo Engenharia Ambiental S.A.

(b)

Figura 17 - Operação do aterro sanitário do Município de Betim



Figura 18 - Sistema de tratamento de líquidos do atual aterro sanitário do Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA



Fonte: Prefeitura Municipal de Betim

Figura 19 - Vista geral do atual aterro sanitário do Município de Betim



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

7.3 Manejo de resíduos de construção e demolição

Um dos resíduos sólidos urbanos mais comuns é o chamado “entulho”, ou resíduos de construção e demolição – RCD ou de construção civil - RCC, aqui definido como o conjunto de resíduos da indústria da construção civil, e oriundo de demolições ou sobras de construções. Apresenta como características particulares a predominância de materiais inertes e passíveis de reaproveitamento, além de condições diferenciadas de geração, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha

Segundo dados coletados em 2009, o manejo de resíduos de construção e demolição – RCD em Betim, assim como a maioria das cidades brasileiras, não vem propiciando um manejo adequado aos RCD/RCC, assim como não vêm seguindo as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307 e das normas da ABNT.

A maior parte desses resíduos vem sendo depositada em bota-foras clandestinos e em terrenos baldios. Destaca-se que esse destino inadequado pode provocar o entupimento e o assoreamento de cursos d'água, de bueiros e galerias, estando diretamente relacionado às constantes enchentes e à degradação de áreas urbanas, além de propiciar o desenvolvimento de vetores de doenças.

Alguns impactos são plenamente visíveis e revelam um extenso comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local e regional. É o caso dos prejuízos às condições de tráfego de pedestres e de veículos. Já os impactos em relação à drenagem urbana são mais extensos, ocorrendo desde a drenagem superficial, até a obstrução de córregos, um dos componentes mais importantes do sistema de drenagem, de forma que esta poluição dos recursos hídricos tem se tornado constante nas grandes cidades afetando diretamente o meio ambiente.

Nas Figuras 26 a 43 é apresentado um registro fotográfico de alguns pontos de deposição clandestinos encontrados, por regional Administrativa de Betim, com o objetivo de realizar uma posterior análise visual dos impactos ambientais causados e ilustrar a forma irregular de deposição dos RCD no município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Na Tabela 13 é apresentada a quantidade de equipamentos disponibilizados para a coleta, ou remoção, e destinação desses resíduos, por Regional Administrativa, assim como também é apresentada uma estimativa das quantidade de RCD gerado.

Tabela 13 - Equipamentos e quantidade estimada de resíduos de construção e demolição – RCD – Betim/MG

Regional	Equipamentos		Quantidade de Resíduos Gerada (t)
	Máquinas	Veículos	
Centro/Sede	01	01	420
Alterosas	01	03	176
Citrolândia	01	03	176
Imbiruçu	01	03	84
Norte	01	03	153
PTB	01	02	101
Terezópolis	01	03	101
Vianópolis	01	03	17
Total	08	21	1228

Assim, percebe-se que o manejo de resíduos de construção e demolição no município de Betim necessita ser organizado, de maneira que incentive a redução desses resíduos, assim como incentive a reciclagem e contribua para a redução de sua geração. Nesse sentido, deve-se promover, ou incentivar, políticas públicas que levem à conscientização e preparação do setor produtivo (empresas construtoras e coletoras de entulho) por meio da implantação de procedimentos que viabilizem a coleta seletiva de resíduos sólidos nos canteiros de obras, assim como seja instituído um aparato jurídico, que permita a elaboração e implantação dessas políticas e que levem à minimização da quantidade de RCD gerado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Sede/Centro



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Figura 20 - Aterro irregular no Bairro Cidade Verde, próximo das BR 262 e 381 (Alça).



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Jardim Alterosas



Figura 21 - Rua Sapatinho com Avenida Juiz Marco Túlio, bairro Alterosa.



Figura 22 - Avenida São Paulo, próximo ao n.º 51, bairro Niterói.



Figura 23 - Rua Rio Negro com Estrela do Sul, bairro Dom Bosco



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Citrolândia



Figura 24 - Rua Amoreira, próximo ao n.º 36, Região do Alto Boa Vista.

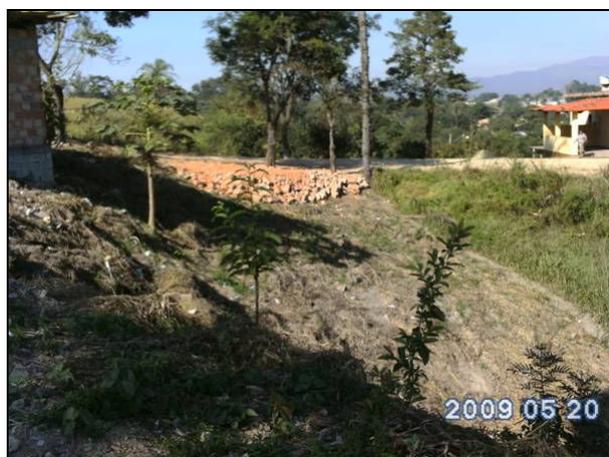


Figura 25 - Rua B, próximo ao n.º 20, bairro São Salvador



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Regional Inbiruçu



Figura 26 - Rua Juncal, próximo n.º 357, bairro Imbiruçu



Figura 27 - Rua Dez com Rua Itambacury, bairro Capelinha



Figura 28 - Rua Malacacheta, próximo ao n.º 314, bairro Capelinha



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Regional Norte



Figura 29 - Rua Doze, próximo ao n.º 139, bairro Vila das Flores



Figura 30 Rua Uberlândia, próximo ao n.º 312, bairro Homero Gil



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Regional PTB



Figura 31 - Rua Inácio Ferreira, próximo ao n.º 200, bairro Guanabara

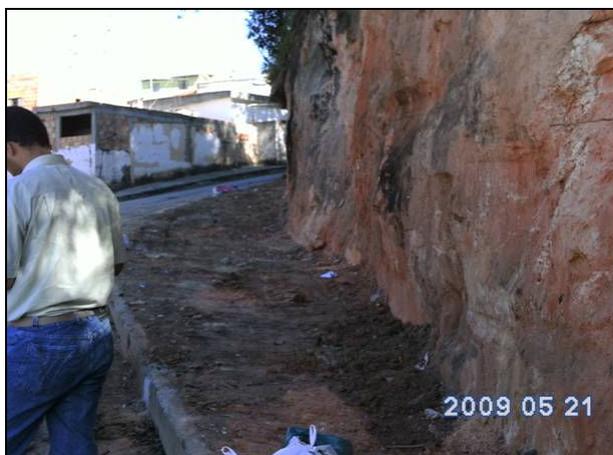


Figura 32 - Rua Rio de Janeiro, próximo ao n.º 58, Vila Cemig



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Regional Terezópolis



Figura 33 - Rua Jequié, próximo ao n.º 1.058 (Faixa de domínio da FCA), bairro Jardim Terezópolis



Figura 34 - Rua Ivo Romano, próximo ao n.º 20, bairro Amazonas



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Regional Vianópolis



Figura 35 - Entrada pela MG 050 – Km 15, Vianópolis



Figura 36 - Margem da MG 060 – sentido Vianópolis

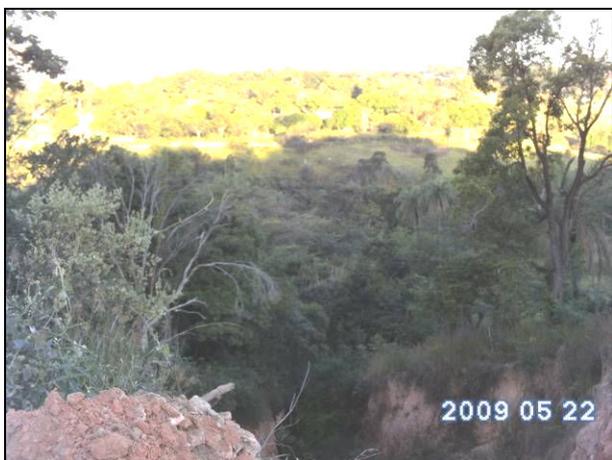


Figura 37 - Entrada pela MG 050 – Km 15, mais 01 Km de estrada de terra





PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

9. Legislação Existente

O município de Betim possui legislação municipal no que concerne os aspectos ambiental. Constituem como parte desta política municipal, como se nela estivesse transcrito as seguintes leis:

- Lei 1033-1973 - Planejamento Urbano de Betim;
- Lei 1217-1978 - Convênio IEF e Prefeitura de Betim;
- Lei 1228-1978 - Criação do COMDEMA de Betim;
- Lei 1351-1980 - Código Sanitário de Betim;
- Lei 1474-1986 - Uso e Ocupação do Solo de Betim;
- Lei 1821-1988 - Estrutura Administrativa de Betim - Meio Ambiente;
- Lei 1998-1990 - Conselho Municipal de Defesa do Rio Paraopeba e seus Afluentes;
- Lei 2000-1990 - Cortes de Árvores em Vias Públicas;
- Lei 2029-1990 - Proíbe destinar Resíduo Industrial no Aterro Sanitário;
- Lei 3335-2000 - Instalação de lixeira em Pontos de Ônibus;
- Lei 3493-2001 - Aulas de Educação Ambiental;
- Lei 3505-2001 - Dia do Catador de Papel;
- Lei 3838-2003 - Concessão dos Serviços de Limpeza Urbana;
- Lei 3972-2004 - Declara Utilidade Pública a ASCAPEL;
- Lei 4204-2005 - Limpeza, Construção e Conservação de de Muros e Passeios em Terrenos Públicos e Particulares;
- Lei 4705-2008 - Destinação de Pneus;
- Lei 4710-2008 - Dia de Combate a Dengue;
- Lei 4764-2008 - Programa de educação ambiental e concessão de plantio de mudas aos genitores de recém-nascidos;
- Lei 4783-2008 - Substituição de Sacos Plásticos por Sacos Biodegradáveis;
- Lei 4808-2009 - Vigilante Ambiental Voluntário;
- Lei 4858-2009 - Consórcio Médio Paraopebano de Resíduos Sólidos – COMPARESOLURB;
- Lei 4924-2008 - Plantio de Mudas de Árvores na Compra de Automóvel Novo;
- Lei 4957-2010 - Segregação de resíduos recicláveis em shopping center e outros estabelecimentos.
- Lei 3309-2000- Coleta Seletiva de Pilhas e Baterias;
- Lei 3591-2002 - Coleta Seletiva de Resíduos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

10. Proposições

O prognóstico ambiental procura prever e caracterizar os potenciais impactos sobre seus diversos ângulos, analisando suas magnitudes através de técnicas específicas, com o objetivo de interpretar, estabelecendo a importância de cada um dos potenciais impactos em relação aos fatores ambientais afetados e, avaliar, por meio da importância relativa de cada impacto quando comparado aos demais, propondo medidas mitigadoras, compensatórias e programas de monitoramento ambiental (DNIT, 2006).

Segundo a legislação brasileira, 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 dos recursos ambientais" (RESOLUÇÃO CONAMA 001, de 23.01.1986).

A elaboração do Prognóstico Ambiental levou em consideração as condições ambientais locais, com e sem a implantação do projeto de um novo aterro sanitário, conduzindo à proposição de medidas destinadas ao equacionamento dos potenciais impactos. Para elaboração desse prognóstico, foram elencados dois cenários:

Cenário 1 – Continuidade da situação atual

Cenário 2 – Implantação de um aterro sanitário

Análise do Cenário 1

Como descrito nesse documento, nos capítulos anteriores, a situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos em Betim, vem ocorrendo de forma convencional, em um aterro sanitário, e de forma adequada.

Pode-se dizer que a situação é satisfatória, porém devendo esclarecer que a disponibilização do aterro sanitário para receber os resíduos de outros municípios, deve ser feita sob forma de consórcio.

Para tanto, os municípios que destinam os resíduos sólidos em Betim, deverão firmar Termo de Consórcio.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Análise do Cenário 2

A procura da solução do problema da disposição final dos resíduos sólidos urbanos através de ofertas mirabolantes não se mostra exitosa, pois muitas vezes as instalações ofertadas exigem grandes investimentos e envolvem complicações operacionais.

A alternativa mais barata e simples para substituir os depósitos irregulares de resíduos são, definitivamente, os Aterros Sanitários, desde que bem construídos e operados. São instalações que não poluem, não exalam maus odores, e que após o encerramento de suas operações de recebimento dos resíduos, podem ser aproveitados para receber campos de esporte ou parques públicos.

No caso de Betim, como mencionado anteriormente, a disposição de resíduos vem ocorrendo em um aterro sanitário, operado em rampa e seguindo critérios de engenharia para sua execução, sem causar danos e prejuízos ao meio ambiente, aos funcionários e à população vizinha.

Entretanto, considerando que o encerramento das atividades de aterragem de resíduos sólidos urbanos no atual aterro sanitário municipal localizado na Região da Charneca, Regional Citrolândia, deverá ocorrer em no máximo 2,0 (dois) anos, devido ao esgotamento de sua capacidade de recebimento de resíduos, o Município de Betim necessita contratar a prestação do serviço público de disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados em seu território, de forma que esta ocorra de maneira correta em respeito à saúde pública e visando a proteção do meio ambiente.

Assim, considerando o disposto anteriormente e que o tempo hábil exigido para licenciamento ambiental de um novo aterro sanitário que possa atender a um Município do porte de Betim, bem como se levando em consideração que a sua implantação pode não ocorrer em prazo suficiente que viabilize uma transição entre o encerramento do aterro sanitário da Charneca e um novo aterro sanitário, principalmente devido ao fato de que o Município provavelmente dependerá de recursos externos para implantação desse aterro sanitário, houve a necessidade de iniciar estudos para equacionar os problemas sobre a destinação final de resíduos sólidos em Betim.

Em 2009, a Administração Pública do Município de Betim vem desenvolvendo constantemente estudos técnicos que visem alternativas para equacionamento dos problemas relativos à necessidade de destinação final dos resíduos sólidos urbanos em Betim, considerando um horizonte temporal adequado ao atendimento das questões pertinentes ao tema, e mantendo a tendência da prestação deste tipo de serviços cuja natureza integra o escopo das atividades do campo do saneamento ambiental, sendo assim, assume-se o compromisso com os munícipes de encerrar as atividades na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos de Betim – CTRS Betim.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Em consonância com as diretrizes gerais e princípios da Lei Federal n.º 11.445 / 2007, o equacionamento da questão específica da destinação final dos resíduos sólidos gerados em Betim por um período de tempo suficientemente amplo visa assegurar a integralidade do conjunto dos serviços de limpeza urbana na Cidade, tendo em vista o muito próximo esgotamento da vida útil do aterro sanitário municipal e a necessidade de se assegurar que os resíduos resultantes dessas atividades tenham destino adequado, dos pontos de vista da saúde pública e da proteção do meio ambiente.

Se faz necessário também a implantação de aterro de resíduos sólidos inertes, classificados como Classe II-B, para dar-se solução definitiva para o problema da destinação clandestina de entulhos no município.

Além do aterro, a administração poderá implantar unidades de recebimento de entulho para beneficiamento dos resíduos e proporcionar seu reaproveitamento para fins sociais.

Estima-se que atualmente se gera 400 toneladas de resíduos inertes no município, os quais em sua grande maioria são destinados de forma inadequada.

Faz-se necessário também a ampliação do atual sistema da coleta seletiva, e a intensificação das políticas de educação ambiental.

Entretanto a implantação de um novo aterro sanitário é política necessária e urgente para o município de Betim, visto a complexidade e o tempo necessário para implantação de um empreendimento deste porte.

Diante dessa realidade, a implantação de novo aterro sanitário poderá se viabilizar através de:

- b) Aterro Sanitário Público: Consiste na Implantação de Novo Aterro Sanitário com recursos próprios além de sua operação. Os investimentos basicamente são com o custo da área, licenciamento ambiental, obras de engenharia civil e custos com a operação.
- c) Aterro Sanitário de Administração Terceirizada: Consiste na implantação do aterro sanitário com recursos municipais (custos com área, licenciamento ambiental e obras civis) para posteriormente terceirizar sua operação para a iniciativa privada nos termos da Lei 8.666/93.
- d) Parceria Público-Privado: São formas de colaboração entre a Administração Pública e entes privados, por meio das quais esses entes assumem a condição de encarregados de serviços, atividades, infra-estruturas, estabelecimentos ou empreendimentos de interesse público, sendo remunerados, segundo seu desempenho, pelas utilidades e serviços que



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

disponibilizarem.

Diante do arcabouço jurídico existente no Brasil, considerando as administrações públicas, a contratação de Parceria Público-Privada (PPP), na modalidade concessão administrativa, apresenta-se como uma alternativa viável ao município de Betim.

Entretanto, é de destacar que em uma eventual PPP, o empreendimento deve ser previsto para operar em um horizonte em torno de 20 anos, dada às dificuldades e complexidade de implantação e operação que este tipo de obra exige.

Importante salientar que para viabilidade através da solução conjunta através de consórcio municipal, a Prefeitura de Betim já firmou Protocolo de Intenções de Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada e Manejo Diferenciado de Resíduos Sólidos Urbanos – COMPARESOLURB, formado pelos seguintes municípios:

- Betim;
- São Joaquim de Bicas;
- Igarapé;
- Mario Campos;
- Ibirité;
- Sarzedo;
- Brumadinho;
- Juatuba;
- Mateus Leme;



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

11. Metas

Diante da atual situação, é necessário prever-se metas de geração de resíduos sólidos urbanos, principalmente sobre o aspecto do crescimento vegetativo da cidade. Com o crescimento econômico elevado na região, além da constituição do Consórcio Intermunicipal, a disposição de resíduos sólidos no aterro sanitário citrolândia ficará comprometida. Esses estudos estão contemplados no RADA (Relatório de Avaliação e desempenho Ambiental) protocolado junto ao órgão ambiental – FEAM.

Abaixo, verifica-se a estimativa de resíduos ao longo dos próximos 20 (vinte) anos:

ESTIMATIVA DE ENTRADA MENSAL DE RESÍDUOS - ANO 01 À ANO 10 EM TONELADAS											
N.º	MUNICÍPIO	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05	ANO 06	ANO 07	ANO 08	ANO 09	ANO 10
01	Betim	86.460	89.054	91.725	94.477	97.311	100.231	103.238	106.335	109.525	112.811
02	Igarapé	5.556	5.723	5.894	6.071	6.253	6.441	6.634	6.833	7.038	7.249
03	São J. de Bicas	4.656	4.796	4.940	5.088	5.240	5.398	5.560	5.726	5.898	6.075
04	Mario Campos	2.880	2.966	3.055	3.147	3.241	3.339	3.439	3.542	3.648	3.758
05	Sarzedo	5.040	5.191	5.347	5.507	5.673	5.843	6.018	6.199	6.385	6.576
06	Ibirité	33.408	34.410	35.443	36.506	37.601	38.729	39.891	41.088	42.320	43.590
TOTAL POR ANO		138.000	142.140	146.404	150.796	155.320	159.980	164.779	169.723	174.814	180.059
ESTIMATIVA DE ENTRADA MENSAL DE RESÍDUOS - ANO 11 À ANO 20 EM TONELADAS											
N.º	MUNICÍPIO	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
01	Betim	116.195	119.681	123.271	126.969	130.779	134.702	138.743	142.905	147.192	151.608
02	Igarapé	7.467	7.691	7.922	8.159	8.404	8.656	8.916	9.183	9.459	9.742
03	São J. de Bicas	6.257	6.445	6.638	6.837	7.043	7.254	7.472	7.696	7.927	8.164
04	Mario Campos	3.870	3.987	4.106	4.229	4.356	4.487	4.622	4.760	4.903	5.050
05	Sarzedo	6.773	6.977	7.186	7.401	7.623	7.852	8.088	8.330	8.580	8.838
06	Ibirité	44.898	46.244	47.632	49.061	50.533	52.049	53.610	55.218	56.875	58.581
TOTAL POR ANO		185.460	191.024	196.755	202.658	208.737	215.000	221.449	228.093	234.936	241.984
TOTAL EM 20 ANOS											3.708.112

Estima-se que nos próximos 20 (vinte) anos, a quantidade de resíduos que deverão possuir destinação adequada é de aproximadamente 3,7 milhões de toneladas.

Assim, a não implantação de um novo local para destinação final de resíduos sólidos poderá acarretar no comprometimento e no bem estar das populações constituintes do Consórcio Intermunicipal.

Além disso, a exploração de biogás no novo aterro sanitário contribuirá para redução dos recursos gastos com a destinação final de resíduos.

Visando o que preconiza a Política Nacional de Saneamento, cabe ao município de Betim estabelecer metas de redução de geração de resíduos domiciliares, através de campanhas educacionais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Essas reduções deverão ocorrer de maneira gradativa, e deverá levar em consideração o crescimento vegetativo mínimo considerado na tabela acima de estimativa de entrada de resíduos, ou seja, os percentuais a serem reduzidos, serão aplicados sobre a quantidade atualizada de resíduos em função do crescimento estimado na tabela acima.

TABELA PROGRESSIVA DE REDUÇÃO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS. - REDUÇÃO NA GERAÇÃO ANUAL											
N.º	MUNICÍPIO	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05	ANO 06	ANO 07	ANO 08	ANO 09	ANO 10
1	Betim	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,70%	0,70%	0,70%	0,70%	0,70%
2	Igarapé	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
3	São J. de Bicas	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
4	Mario Campos	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,40%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
5	Sarzedo	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
6	Ibirité	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
TABELA PROGRESSIVA DE REDUÇÃO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS. - REDUÇÃO NA GERAÇÃO ANUAL											
N.º	MUNICÍPIO	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1	Betim	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
2	Igarapé	0,90%	0,90%	0,90%	0,90%	0,90%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%
3	São J. de Bicas	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
4	Mario Campos	0,90%	0,90%	0,90%	0,90%	0,90%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%
5	Sarzedo	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
6	Ibirité	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%

Essas metas são estimadas, podendo serem reduzidas ou aumentadas em função de mudanças no atual planejamento municipal e nas políticas de uso e ocupação do solo. O desenvolvimento urbano, aliado a novas culturas de consumo, assim como a evolução das políticas públicas voltadas para o desenvolvimento poderão interferir diretamente nos índices estimados acima.

A ampliação da coleta seletiva proposto nesse documento é ferramenta fundamental no atendimento dessas metas, bem como a intensificação das campanhas de educação ambiental.

O ingresso de empresas nos municípios também poderão contribuir para o aumento na geração de resíduos. Para tanto, deverão ser implantados procedimentos para esses geradores, de forma que estes, não comprometam a política de redução de resíduos do município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

12. Estimativa Financeira

FLUXO DE CAIXA (R\$ mil)	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05	ANO 06	ANO 07	ANO 08	ANO 09	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13
RECEITA DA CONCESSIONÁRIA		2040,15	8405,41	8657,57	8917,30	9184,82	9460,36	9744,17	10036,50	10337,59	10647,72	10967,15	11296,17
IMPOSTOS (ISS, PIS, COFINS - 11,75%)		(239,72)	(987,64)	(1017,26)	(1047,78)	(1079,22)	(1111,59)	(1144,94)	(1179,29)	(1214,67)	(1251,11)	(1288,64)	(1327,30)
RECEITA LÍQUIDA DA CONCESSIONÁRIA		1800,43	7417,77	7640,31	7869,52	8105,60	8348,77	8599,23	8857,21	9122,93	9396,61	9678,51	9968,87
CUSTOS COM A OPERAÇÃO DO SISTEMA		(1428,10)	(5883,79)	(6060,30)	(6242,11)	(6429,37)	(6622,25)	(6820,92)	(7025,55)	(7236,32)	(7453,40)	(7677,01)	(7907,32)
SALDO PARCIAL (01)		372,33	1533,99	1580,01	1627,41	1676,23	1726,52	1778,31	1831,66	1886,61	1943,21	2001,51	2061,55
INVESTIMENTOS NA CONCESSÃO	(600,00)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)
INVESTIMENTO DA ÁREA	(3000,00)	(3000,00)											
SALDO PARCIAL (02)	(3600,00)	(3664,96)	496,70	542,72	590,12	638,95	689,23	741,03	794,38	849,33	905,93	964,22	1024,27
FLUXO DE CAIXA FINAL	(3600,00)	(3664,96)	496,70	542,72	590,12	638,95	689,23	741,03	794,38	849,33	905,93	964,22	1024,27
FLUXO ACUMULADO	(3600,00)	(7264,96)	(6768,25)	(6225,53)	(5635,40)	(4996,46)	(4307,22)	(3566,19)	(2771,82)	(1922,49)	(1016,56)	(52,34)	971,93
FLUXO DE CAIXA (R\$ mil)	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	RESUMO (R\$ X MIL)					
RECEITA DA CONCESSIONÁRIA	11635,05	11984,10	12343,63	12713,94	13095,35	13488,21	13892,86	RECEITA TOTAL DA CONCESSIONÁRIA:		198.848,06			
IMPOSTOS (ISS, PIS, COFINS - 11,75%)	(1367,12)	(1408,13)	(1450,38)	(1493,89)	(1538,70)	(1584,87)	(1632,41)	TOTAL DE IMPOSTOS RETIDOS:		(23.364,65)			
RECEITA LÍQUIDA DA CONCESSIONÁRIA	10267,93	10575,97	10893,25	11220,05	11556,65	11903,35	12260,45	RECEITA LÍQUIDA:		175.483,41			
CUSTOS COM A OPERAÇÃO DO SISTEMA	(8144,54)	(8388,87)	(8640,54)	(8899,76)	(9166,75)	(9441,75)	(9725,00)	FLUXO ACUMULADO		9.981,40			
SALDO PARCIAL (01)	2123,40	2187,10	2252,71	2320,29	2389,90	2461,60	2535,45	RESUMO ECONÔMICO FINANCEIRO					
INVESTIMENTOS NA CONCESSÃO	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	(1037,28)	VPL:		1.075,17			
INVESTIMENTO DA ÁREA								TAXA DE RETORNO - TIR:		12,65%			
SALDO PARCIAL (02)	1086,11	1149,82	1215,43	1283,01	1352,62	1424,32	1498,16	TAXA DE DESCONTO:		11,00%			
FLUXO DE CAIXA FINAL	1086,11	1149,82	1215,43	1283,01	1352,62	1424,32	1498,16	PAY-BACK - EM ANOS:		12,00			
FLUXO ACUMULADO	2058,04	3207,86	4423,29	5706,30	7058,92	8483,24	9981,40	LUCRO MEDIO LÍQUIDO:		4,68%			



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

DEMONSTRATIVO DE RESULTADO	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05	ANO 06	ANO 07	ANO 08	ANO 09	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13
RECEITA DA CONCESSIONÁRIA		2040,15	8405,41	8657,57	8917,30	9184,82	9460,36	9744,17	10036,50	10337,59	10647,72	10967,15	11296,17
IMPOSTOS (ISS, PIS, COFINS - 11,75%)		(239,72)	(987,64)	(1017,26)	(1047,78)	(1079,22)	(1111,59)	(1144,94)	(1179,29)	(1214,67)	(1251,11)	(1288,64)	(1327,30)
RECEITA LÍQUIDA DA CONCESSIONÁRIA		1800,43	7417,77	7640,31	7869,52	8105,60	8348,77	8599,23	8857,21	9122,93	9396,61	9678,51	9968,87
%													
CUSTOS COM A OPERAÇÃO DO SISTEMA		(1428,10)	(5883,79)	(6060,30)	(6242,11)	(6429,37)	(6622,25)	(6820,92)	(7025,55)	(7236,32)	(7453,40)	(7677,01)	(7907,32)
MARGEM SEM DESPESAS INDIRETAS		372,33	1533,99	1580,01	1627,41	1676,23	1726,52	1778,31	1831,66	1886,61	1943,21	2001,51	2061,55
%													
CUSTOS INDIRETOS		(257,06)	(1059,08)	(1090,85)	(1123,58)	(1157,29)	(1192,01)	(1227,77)	(1264,60)	(1302,54)	(1341,61)	(1381,86)	(1423,32)
LUCRO APÓS CUSTOS INDIRETOS		115,27	474,91	489,15	503,83	518,94	534,51	550,55	567,06	584,07	601,60	619,64	638,23
%													
IR e CS		(39,19)	(161,47)	(166,31)	(171,30)	(176,44)	(181,73)	(187,19)	(192,80)	(198,59)	(204,54)	(210,68)	(217,00)
LUCRO LÍQUIDO DA CONCESSIONÁRIA		76,08	313,44	322,84	332,53	342,50	352,78	363,36	374,26	385,49	397,05	408,97	421,23
%		3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%	3,73%

DEMONSTRATIVO DE RESULTADO	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	COMPARATIVO - GASTO ANUAL COM A DESTINAÇÃO FINAL	
RECEITA DA CONCESSIONÁRIA	11635,05	11984,10	12343,63	12713,94	13095,35	13488,21	13892,86	VARIÇÃO DO PRAZO: EM ANOS	
IMPOSTOS (ISS, PIS, COFINS - 11,75%)	(1367,12)	(1408,13)	(1450,38)	(1493,89)	(1538,70)	(1584,87)	(1632,41)	CONCESSÃO EM 07 ANOS: 11.470.884,00	
RECEITA LÍQUIDA DA CONCESSIONÁRIA	10267,93	10575,97	10893,25	11220,05	11556,65	11903,35	12260,45	CONCESSÃO EM 10 ANOS: 9.943.116,00	
%								CONCESSÃO EM 15 ANOS: 8.754.624,00	
CUSTOS COM A OPERAÇÃO DO SISTEMA	(8388,87)	(8640,54)	(8899,76)	(9166,75)	(9441,75)	(9725,00)	(9725,00)	CONCESSÃO EM 20 ANOS: 8.160.588,00	
MARGEM SEM DESPESAS INDIRETAS	1879,06	1935,43	1993,50	2053,30	2114,90	2178,35	2535,45		
%									
CUSTOS INDIRETOS	(1510,00)	(1555,30)	(1601,96)	(1650,01)	(1699,52)	(1750,50)	(1750,50)		
LUCRO APÓS CUSTOS INDIRETOS	369,06	380,14	391,54	403,29	415,38	427,85	784,95		
%									
IR e CS	(125,48)	(129,25)	(133,12)	(137,12)	(141,23)	(145,47)	(266,88)		
LUCRO LÍQUIDO DA CONCESSIONÁRIA	243,58	250,89	258,42	266,17	274,15	282,38	518,06		
%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	2,09%	3,73%		

Conclui-se que quanto mais dilatado é o prazo, maior a economia para a administração em função da amortização dos investimentos. Logo, o prazo de 20 (vinte) anos é mais adequado para implantação do empreendimento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

13. Conclusões

Como relatado neste documento, a situação da disposição final de resíduos sólidos urbanos em Betim ocorre de forma regular, segundo normas de engenharia, não acarretando em impactos diretos ao meio ambiente e a saúde pública.

No entanto, dada a urgência em solucionar a questão da implantação de um novo aterro sanitário, face ao esgotamento do atual, em aproximadamente 2,0 anos, a Prefeitura deve adotar medidas que facilitem a adoção de ações mitigadoras, viabilizando em primeiro lugar a reciclagem e reutilização de materiais considerados inservíveis e, posteriormente, a disposição adequada dos resíduos que não sejam passíveis de reaproveitamento.

No entanto, para que isto ocorra, a Prefeitura deve contar com instrumentos jurídicos que permita, ou facilite, a adoção de medidas que venham a promover a reciclagem e reutilização de resíduos, assim como propicie a implantação de um sistema de destinação final adequado para os resíduos sólidos urbanos.

Nesse sentido, deve a prefeitura sugerir ao legislativo municipal, uma proposta de elaboração de um Decreto Municipal que institua a política municipal de resíduos sólidos (minuta apresentada no Anexo I), a qual deve ser abrangente e permita um completo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos desde a geração até a destinação final, a qual deve ocorrer necessariamente em u aterro sanitário.

Considerando os prazos legais e a disponibilidade financeira da Prefeitura, como comentado ao longo deste trabalho, a Parceria Público Privada – PPP surge como uma opção para o município no prazo de 20 (vinte) anos, desde que a mesma seja pautada nos aspectos jurídicos necessários para a sua implantação, assim como todo o processo seja transparente.