

Ofício nº 701/2015-GAPRE

Maringá, 29 de janeiro de 2015.

LIDO EM PLENÁRIO
Sala de Sessões 03/02/15

B
1º Secretário (a)

Senhor Presidente,

Em atenção ao Requerimento nº 1517/2014-CMM, apresentado pelos Vereadores **Humberto José Henrique, Ulisses de Jesus Maia Kotsifas e Edson Luiz Pereira**, mediante o qual solicita cópia dos estudos técnicos, econômicos, financeiros, ambientais e demais estudos que tenham sido realizados para embasar a elaboração do edital de licitação que terá por objeto a contratação de empresa com a finalidade de realizar o serviço de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos no Município, por meio do regime de Parceria Público Privada, apresentamos a seguinte documentação, que estrutura a proposta da Parceria Público Privada – PPP:

- Estudo de viabilidade econômico-financeira de uma parceria público-privada para a coleta e destinação dos resíduos sólidos do Município de Maringá;
- Plano Municipal de Saneamento Básico Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – realizado pela empresa DRZ Geotecnologia e Consultoria S/S Ltda.

Adicionalmente, enviamos alguns cadernos de estudos extraídos de Agência Ambiental Europeia, que entre outros tantos referenciais técnicos e teóricos, auxiliam na tomada de decisão estratégica e metodológica.

Atenciosamente,

José Luiz Bovo
Secretário Municipal de Gestão

À Sua Excelência o Senhor
FRANCISCO GOMES DOS SANTOS
Presidente da Câmara Municipal de Maringá
Nesta

ANEXO II

PROJETO BÁSICO

1. PROPOSIÇÃO

Destina-se o presente documento a detalhar as obrigações e condicionamentos técnicos que a futura concessionária dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverá cumprir, na execução do objeto do Contrato de Concessão.

Os serviços integrantes desse Anexo serão executados nas vias e logradouros públicos das áreas urbanas e rurais do Município de Maringá, em conformidade com as especificações contidas no presente Edital, no Contrato de Concessão e em outros anexos.

Esse Anexo destina-se, ainda, a estabelecer as diretrizes técnicas gerais, bem como fornecer valores e informações referenciais, complementares às disposições contidas no corpo do Edital e demais anexos, para a formulação da proposta das licitantes.

2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Para a implantação e operação do sistema de gestão de resíduos sólidos do Município de MARINGÁ, a SPE e o PODER CONCEDENTE devem ter como objetivos principais:

- Atender a Lei 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Promover mudanças efetivas de curto, médio e longo prazo nos serviços de limpeza pública do Município, atingindo os objetivos propostos pela Lei Federal Nº. 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

- Ampliar a atual prestação dos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares a 100% da população urbana da cidade e tratar adequadamente tais resíduos.
- Aplicar uma visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública.
- Atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando, nessa ordem, a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
- Implantar Programas de Educação Ambiental.
- Apoio a Inclusão Produtiva de Catadores de Materiais Recicláveis.

2.1 ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA DA CONCESSÃO

A abrangência geográfica desta Concessão engloba as áreas urbanas e rurais , vias e logradouros públicos do Município de Maringá.

A SPE deverá adequar seus recursos, em consequência do crescimento da população e manter os padrões de qualidade aqui estabelecidos.

2.2 TERMINOLOGIA QUANTO A ORIGEM DOS RESÍDUOS

Conforme *Anexo I* – Minuta do Contrato de Concessão.

A geração de resíduos sólidos no Município de Maringá, por classificação, está discriminada no *ANEXO II-A*.

2.3 REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS CONCEDIDOS

Caberá à AGÊNCIA MARINGAENSE o papel de regulação dos serviços ligados à área dos resíduos sólidos, verificando o atendimento, pela SPE, das legislações ambientais e avaliando, semestralmente, o desempenho da SPE, através da avaliação apresentada no *Anexo II-D*.

Competirá à Secretaria Municipal de Serviços Públicos a competência de fiscalização dos serviços supramencionados e a emissão de ordens de serviço (O.S).

2.4 SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS

- COLETA REGULAR MANUAL, CONTEINERIZADA E TRANSPORTE AO DESTINO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, INCLUINDO A COLETA EM FEIRAS LIVRES E A COLETA EM ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO, BEM COMO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM E DE TRATAMENTO MECÂNICO-BIOLÓGICO

- LAVAGEM E DESINFECÇÃO DE FEIRAS LIVRES

- OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ECOPONTOS, INCLUINDO TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DE ECOPONTOS

- DESTINAÇÃO FINAL DE PODA

- DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS INERTES PROVENIENTES DA COLETA MUNICIPAL

- EQUIPE PARA REALIZAÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.5 INVESTIMENTOS A SEREM IMPLANTADOS

- IMPLANTAÇÃO DE ECOPONTOS

- **IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE DE TRIAGEM E DE TRATAMENTO MECÂNICO-BIOLÓGICO**

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 . COLETA REGULAR MANUAL, CONTEINERIZADA E TRANSPORTE AO DESTINO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, INCLUINDO A COLETA EM FEIRAS LIVRES E A COLETA EM ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO, BEM COMO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM E DE TRATAMENTO MECÂNICO-BIOLÓGICO

3.1.1 COLETA REGULAR MANUAL, CONTEINERIZADA E TRANSPORTE AO DESTINO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, INCLUINDO A COLETA EM FEIRAS LIVRES E A COLETA EM ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO

DEFINIÇÃO

Compreende os serviços de coleta regular manual e containerizada e transporte ao destino final de resíduos sólidos domiciliares e de feiras livres, incluindo a coleta em áreas de difícil acesso. Os resíduos sólidos a serem coletados são:

- Resíduos sólidos gerados em residências, inclusive os resultantes de pequenas podas de jardins.
- Resíduos sólidos originados em estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, com características de Classe IIA, conforme NBR 10.004 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, excluídos os grandes geradores.
- Resíduos sólidos, classe IIA, gerados em áreas de difícil acesso.
- Resíduo sólidos gerados em feiras livres.

- Resíduos sólidos oriundos dos serviços da varrição manual realizadas em vias e logradouros públicos, desde que devidamente acondicionados.

LOCAIS DE ATENDIMENTO

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares, exceto de grandes geradores, deverá ser executada nas vias, logradouros e prédios públicos, e em todas as vias abertas, em condições ou não de circulação de veículos, ou que venham a ser abertas durante o período de vigência do CONTRATO.

A SPE deverá dispor de sistema específico para a coleta de resíduos em locais de difícil acesso, na forma das diretrizes previstas neste EDITAL e CONTRATO e, ainda, de sua PROPOSTA TÉCNICA.

PERIODICIDADE

As coletas dos resíduos de que trata este item deverão ser executadas, inicialmente, de acordo com a Programação apresentada na Proposta Técnica pela LICITANTE VENCEDORA, atendidas todas as especificações e demais elementos técnicos constantes deste documento.

Mediante aprovação prévia e expressa do MUNICÍPIO, e após amplamente divulgado, a SPE poderá promover alterações futuras nos referidos turnos e frequências dos serviços tratados neste item, visando melhorias para o sistema de coleta de resíduos domiciliares.

Os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares serão executados nos períodos diurno e noturno e somente poderão ser interrompidos nos feriados civis e religiosos, mediante autorização prévia e expressa da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, sendo sua execução, aos domingos, limitada.

A coleta containerizada de resíduos sólidos domiciliares deverá ser executada em áreas a serem definidas entre o PODER CONCEDENTE e a SPE.

Nas feiras livres os serviços serão executados no mesmo dia de sua realização

O plano de expansão dos serviços de coleta containerizada de resíduos domiciliares deverá ocorrer, prioritariamente, em áreas de grande concentração urbana, a ser definida conjuntamente entre o PODER CONCEDENTE e a SPE.

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Os resíduos sólidos domiciliares - Classe IIA (ABNT - NBR 10.004/2004) - serão coletados nos períodos diurno e noturno, por funcionários da Contratada, desde que devidamente acondicionados em sacos plásticos descartáveis ou em contêineres apropriados, de acordo com o Plano de Saneamento Básico Setorial de Resíduos Sólidos do Município de Maringá. Os coletores deverão evitar o rompimento dos sacos ou contêineres e no caso de rompimento acidental dos mesmos será de responsabilidade dos próprios coletores o recolhimento integral dos resíduos, utilizando as ferramentas auxiliares de coleta.

Em áreas onde as vias de acesso não permitam a entrada do caminhão compactador (difícil acesso), os resíduos serão coletados manualmente e encaminhados para um local que viabilize a coleta, de forma a não prejudicar o tráfego de veículos e o trânsito de pedestres. Esses resíduos devem ser coletados do ponto de concentração em até 04 (quatro) horas.

Na coleta containerizada os resíduos Classe IIA (ABNT - NBR 10.004/2004), depositados pelos munícipes-usuários em contêineres de polietileno de alta densidade, serão coletados mecanicamente através de sistema de basculamento de contêineres. Após a coleta, a SPE deverá deixar os contêineres e o local ao entorno do mesmo, limpos.

No caso das feiras livres, os resíduos deverão ser depositados em contêineres de polietileno de alta densidade (PEAD) 1200 litros, onde, durante a coleta, os resíduos serão transferidos para a caixa de carga de caminhão coletor compactador, dotado de dispositivo especial para basculamento mecânico dos contêineres.

Os resíduos sólidos domiciliares e de feiras livres coletados deverão ser destinados, antes da implantação da Unidade de Tratamento Mecânico-Biológico, para Aterro Sanitário Classe IIA devidamente licenciado e, posteriormente, para a Unidade de Tratamento, com a destinação dos rejeitos para Aterro Sanitário Classe IIA, devidamente licenciado, conforme implantação dos investimentos detalhada no ANEXO III – CRONOGRAMA e o preconizado nas Leis 11.445/2007 e 12.305/2010.

EQUIPE E EQUIPAMENTOS

Para a realização dos serviços de coleta manual e containerizada e transporte de resíduos sólidos domiciliares ao destino final, serão utilizadas as seguintes equipes:

Coleta Manual:

- 01 Motorista
- 03 Coletores
- 01 caminhão compactador de 8 m³ a 15 m³, com câmbio automático.
- Ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Coleta Containerizada:

- 02 motoristas.
- 02 coletores.
- 01 caminhão coletor compactador de 15m³ dotado de sistema de basculamento de contêiner, com câmbio automático.
- 01 caminhão munck.
- Ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Os caminhões coletores com os equipamentos adequados e necessários à coleta de resíduos sólidos domiciliares deverão ser dimensionados de forma a

serem suficientes, em quantidade e qualidade, para atender de maneira adequada a execução dos serviços.

O caminhão coletor compactador que realizará a coleta de resíduos classe IIA deverá ter caçamba do tipo fechada, com vedação estanque e caixa coletora de chorume, sistema de carga traseira, compactação hidráulica com taxa de compactação de 3:1, sinalizador traseiro tipo giroflex e capacidade volumétrica de 8 m³ a 15 m³, montada em chassis de caminhão compatível.

Os veículos supramencionados deverão ser zero quilômetro e deverão estar cadastrados na Secretaria Municipal de Serviços Públicos, para utilização na prestação dos serviços, impreterivelmente até o final do 12º mês da concessão.

O serviço de coleta containerizada em feiras livres será realizado pela mesma equipe da coleta mecanizada dos resíduos sólidos domiciliares.

A SPE deverá fornecer, ainda, 15(quinze) contêineres de PEAD dotados de tampa ou metálicos, já incluso reserva técnica, com capacidade mínima de 1.200 (mil e duzentos) litros, para a implantação do sistema de coleta containerizada em feiras livres e mercados públicos, no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias, contados a partir da assinatura do CONTRATO.

Como condição para a assinatura do contrato, caso não seja possível a montagem dos equipamentos da forma exigida nos itens anteriores, a licitante poderá submeter à prévia vistoria e cadastramento na Secretaria de Serviços Públicos, veículos que deverão provisoriamente ser utilizados para a prestação dos serviços, devendo estar disponíveis para uso imediato, com os equipamentos devidamente instalados nos chassis e os conjuntos em boas condições de operação e que atendam o quantitativo mínimo e especificações técnicas exigidos neste anexo.

Os veículos e equipamentos, inclusive as unidades reservas, deverão ser mantidos com todos os seus componentes funcionando nas mesmas condições especificadas, não obstante o desgaste normal por uso, durante a vigência do contrato.

Os veículos caminhões utilizados para o serviço não poderão ter idade superior a 05 (cinco) anos.

A SPE deverá prever Plano de Manutenção para os veículos e equipamentos, baseado em inspeções diárias, com programas de manutenção preventiva e corretiva, serviços internos e externos de limpeza e aparência (lavagem, desinfecção e pintura periódica), de controle de itens de segurança (iluminação, pneus, dentre outros) e de manutenção.

Todos os veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana deverão respeitar os limites estabelecidos em lei para fontes sonoras, emissão de gases e demais normas reguladoras do tráfego de veículos. Deverão ser obedecidos, ainda, os limites de Peso Bruto Total – PBT - de cada tipo de veículo coletor ou conjunto transportador utilizado nos serviços.

Não será admitida a utilização de veículo cadastrado em outro contrato. Nenhum veículo poderá ser utilizado sem estar primeiramente cadastrado.

O descadastramento do veículo poderá ser solicitado pela Concessionária, desde que por motivo justificado e desde que sejam atendidas as exigências de substituição necessárias, devendo ser autorizado pela Secretaria de Serviços Públicos.

A substituição de veículo que atingiu a idade limite somente poderá ser efetivada por outro veículo zero quilômetro. A substituição de veículo que não atingiu a idade limite poderá ser efetivada por outro veículo da mesma idade.

Para as operações de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares a Concessionária deverá utilizar veículos equipados com sistema de gerenciamento da coleta de resíduos, com sistema de rastreamento que apresente, além das funções básicas de posicionamento, via GPS, ferramentas para o controle de viagens, com informações sobre peso, distância, funcionários, pontos específicos de resíduos, além de relatórios operacionais.

Os veículos coletores compactadores basculantes deverão trafegar até o seu destino final com o escudo compactador e com a tampa da caçamba coletora de resíduos fechados, sendo proibida a colocação de qualquer resíduo proveniente de coleta sobre a tampa e a caçamba coletora dos veículos. O ciclo de compactação e a descarga dos resíduos serão feitos através de atuação hidráulica.

A SPE deverá fornecer, para a coleta containerizada, 200 (duzentos) contêineres de PEAD dotados de tampa ou metálicos com capacidade mínima

de 1.200 (mil e duzentos) litros, já inclusa reserva técnica, para a implantação da coleta containerizada de resíduos sólidos domiciliares, no prazo máximo de 360 (trezentos e sessenta) dias, contados a partir da assinatura do CONTRATO.

O projeto piloto será detalhado pelo PODER CONCEDENTE, juntamente com a SPE.

Será de responsabilidade do PODER CONCEDENTE prover as intervenções e adequações urbanísticas necessárias nos passeios, calçadas e/ou vias para colocação dos contêineres por parte da SPE.

Os contêineres deverão ser apropriados para o acondicionamento e resistentes para o basculamento mecânico em caminhões coletores compactadores, por meio de elevadores hidráulicos.

Os contêineres confeccionados em Polietileno de Alta Densidade - PEAD deverão ser aditivados contra a ação de raios ultravioleta e anti-chama, compostos por corpo com tampa de fácil abertura.

Na ausência de normas nacionais, as dimensões e resistência mecânica dos contêineres PEAD deverão atender a padrões de qualidade estabelecidos nas normas internacionais EN – DIN - 840-1-6, ANSI 245 – 30 e 60, ou outras reconhecidas por organismos oficiais.

Os contêineres deverão conter na parte frontal, traseira e nas laterais, identificação e texto a serem definidos pelo PODER CONCEDENTE e confeccionados pela SPE.

Não será permitida a inserção de qualquer espécie de propaganda ou informe publicitário nos contêineres de propriedade pública, exceto texto institucional do PODER CONCEDENTE.

Caberá a SPE a responsabilidade pela higienização, manutenção e reposição dos contêineres.

A SPE deverá dispor de equipamentos para higienização e manutenção dos contêineres. A frequência mínima de lavagem e higienização deverá ser de 10 (dez) dias.

A SPE deverá manter reserva técnica de 10% (dez por cento) de contêineres para imediata reposição de equipamentos danificados, desaparecidos ou subtraídos.

Será de responsabilidade da SPE a comunicação e orientação aos usuários sobre a correta utilização dos contêineres, ensacamento dos resíduos e tipos de resíduos que neles podem ser depositados, através da distribuição de impressos.

A logística de coleta e o dimensionamento dos contêineres deverão prever o acondicionamento dos resíduos com folga e sem riscos de transbordamentos

Havendo aumento de resíduos a coletar, em consequência de crescimento da população, do número de estabelecimentos comerciais e industriais ou por outra ocorrência não prevista, a SPE deverá adequar seus recursos às necessidades da coleta, de forma a manter os padrões necessários à perfeita execução dos serviços.

3.1.2. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UNIDADE DE TRIAGEM E DE TRATAMENTO MECÂNICO-BIOLÓGICO.

Visando o aproveitamento e valorização de parte dos resíduos sólidos, bem como a redução do volume dos resíduos encaminhados para aterro sanitário, a SPE deverá instalar uma Unidade de Tratamento Mecânico-Biológico, consistindo em um sistema de separação de resíduos orgânicos e não orgânicos, com tratamento dos resíduos orgânicos por compostagem anaeróbia (capacidade mínima para 200 t/dia), de forma a permitir a reintegração ambiental dos resíduos provenientes da coleta de resíduos sólidos domiciliares e dos serviços de limpeza pública.

O processo de tratamento a ser proposto deverá, comprovadamente, ter operado ou estar em operação em plantas de capacidade semelhantes, conforme Anexo IV do EDITAL, e as tecnologias propostas deverão levar em conta o aproveitamento da matéria orgânica na produção de composto orgânico, mediante processo anaeróbio, de forma a possibilitar a geração de gás metano, para eventual utilização como matriz energética.

O sistema de tratamento proposto deverá contemplar a implantação de fosso para o recebimento dos resíduos domiciliares coletados, que deverá ser fechado, com pressão negativa, dotado de dispositivos de drenagem, de acordo com a legislação e normas vigentes. O prazo máximo de permanência dos resíduos coletados no fosso de recebimento deverá ser de 7(sete) dias.

Visando o atendimento da legislação brasileira a Concessionária deverá considerar, ainda, o tratamento do líquido lixiviado do fosso de recepção.

Os rejeitos oriundos da Unidade de Tratamento Mecânico-Biológico deverão ser destinados para aterro sanitário classe IIA, devidamente licenciado. Já os materiais recicláveis poderão ser doados e/ou comercializados pela SPE, possibilitando a geração de receitas acessórias.

A área para a implantação das Unidades de Triagem e de Tratamento de resíduos sólidos por compostagem anaeróbia será escolhida pela SPE em conjunto com o Município, sendo que eventuais custos de desapropriação serão de responsabilidade da SPE.

Os estudos ambientais exigidos deverão ser entregues para Agência Reguladora Maringaense no prazo de 12 (doze) meses e aprovados pela AGÊNCIA, no prazo de 15 (quinze) dias, antes de serem submetidos ao órgão ambiental competente.

3.2. LAVAGEM E DESINFECÇÃO DE FEIRAS LIVRES

DEFINIÇÃO

Compreende a lavagem e desinfecção das áreas onde ocorrem as feiras livres.

LOCAIS DE ATENDIMENTO

Os serviços que trata este item deverão ser executados nas áreas onde ocorrem as feiras livres no Município de Maringá, conforme relação do ANEXO II-C.

PERIODICIDADE

Nas feiras livres os serviços serão executados no mesmo dia de sua realização.

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

As atividades a serem desenvolvidas pelas equipes de lavagem de feiras livres compreendem: jateamento d'água com pressão suficiente para a limpeza de todos os resíduos restantes e impregnados no pavimento, após a coleta ou varrição.

Após o término das feiras livres, deverão ser efetuadas a lavagem e a desinfecção das ruas dos eventos, com produtos higienizadores aplicados manualmente nas áreas onde foram comercializados pescados, aves e outros tipos de carnes.

A água para a lavagem utilizada no serviço de limpeza deverá ser, preferencialmente, proveniente de "reuso" e fornecida através da Prefeitura Municipal.

EQUIPE E EQUIPAMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A guarnição mínima para o serviço de lavagem e desinfecção de feiras livres será constituída de:

- 01 (um) motorista.
- 02 (dois) ajudantes.
- 01 (um) caminhão tanque irrigador, dotado de moto bomba.
- Utensílios e ferramentas necessárias para a perfeita realização dos trabalhos.

A SPE deverá dispor de equipamentos para higienização e manutenção dos contêineres, sendo que a higienização deverá ocorrer após a o término das feiras-livres.

3.3. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ECOPONTOS, INCLUINDO TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DE ECOPONTOS

3.3.1. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ECOPONTOS

DEFINIÇÃO

O ECOPONTO é um espaço controlado por pessoal operacional da SPE em uma área mínima de 400m² e aberto ao público, no qual os munícipes poderão efetuar a entrega de materiais inservíveis.

Os ECOPONTOS receberão resíduos originados do ambiente doméstico que não são dispostos à coleta convencional, tais como móveis velhos, até 1 m³ (um metro cúbico) de resíduos oriundos de construção e demolição e resíduos recicláveis.

LOCAIS E PRAZO DE IMPLANTAÇÃO

A SPE deverá implantar 08 (oito) ECOPONTOS, nos locais previamente definidos e aprovados pelo PODER CONCEDENTE, até o 2º. (segundo) ano de vigência do CONTRATO, conforme ANEXO III – CRONOGRAMA.

Caberá ao PODER CONCEDENTE disponibilizar as áreas públicas onde serão instalados os ECOPONTOS. Caberá a SPE a administração dos ECOPONTOS através de um funcionário, bem como sua manutenção.

O prazo que se refere à implantação dos ECOPONTOS ficará condicionado à indicação das áreas públicas pelo PODER CONCEDENTE.

Os ECOPONTOS deverão estar localizados, preferencialmente, em locais de grande circulação viária, para que possibilite o acesso aos usuários e devem possuir, no mínimo, 3 caçambas para recebimento dos materiais.

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A SPE deverá instalar o modelo de ECOPONTO definido pelo PODER CONCEDENTE.

O projeto de cada ECOPONTO proposto deverá incorporar minimamente os seguintes aspectos:

- Muro de alvenaria, nos limites da área.

- Espaços diferenciados para a recepção dos resíduos triados como: resíduos volumosos, pequenos volumes de resíduos oriundos de construção e demolição, resíduos recicláveis, etc.

- Desnível ou platô para que a descarga dos resíduos pesados, os resíduos da construção, seja feita diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias.

- Espaços para manobras dos veículos que utilizarão o equipamento – pequenos veículos de geradores e coletores, bem como para os veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos.

- Placa, totem ou outro dispositivo de sinalização que garanta à população do entorno, e passantes, o reconhecimento do equipamento público como o local correto para o descarte dos resíduos.

É essencial disponibilizar, no ECOPONTO, a instalação de pequena guarita com sanitário que permita a presença contínua de 1 (um) funcionário da SPE, para acompanhamento do uso do equipamento público e das condições de higiene do local.

A entrega dos resíduos se dará de forma voluntária e o ingresso ao centro de coleta para deposição dos resíduos deverá ser efetuado por meio de registro específico, contendo a identificação do usuário e as características e volumes aproximados dos resíduos entregues.

O PODER CONCEDENTE será o responsável pela disponibilização dos locais onde serão instalados os ECOPONTOS, cabendo a SPE sua implantação, bem como a coleta, transporte e destinação dos resíduos provenientes destes locais, conforme o estabelecido nesse anexo, nas normas e nas leis vigentes.

3.3.2. TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DE ECOPONTOS

DEFINIÇÃO

O serviço de transporte e destinação de resíduos provenientes de Ecopontos consiste na realização da remoção de resíduos recicláveis como papéis, plásticos, latas, vidros e outros congêneres; além de resíduos inertes (até 1m³/dia), entregues voluntariamente pelos munícipes nos Ecopontos.

LOCAIS E PERIODICIDADE DE ATENDIMENTO

A coleta dos materiais recicláveis nos Ecopontos se dará em dias alternados, de segunda a sexta, no período diurno.

Os materiais recicláveis e os resíduos inertes serão encaminhados para destinação final adequada, conforme preconiza a Lei 12.305/2010.

Antes da destinação final deverá ser realizada, obrigatoriamente, a pesagem dos materiais coletados na balança situada na Avenida Carlos Correia Borges com a Av. Prefeito Sincler Sambatti, cuja manutenção será de responsabilidade do Poder Concedente.

A SPE poderá promover alterações futuras nos referidos turnos e frequências dos serviços tratados neste item, visando melhorias para o sistema de coleta seletiva de resíduos, mediante aprovação do PODER CONCEDENTE.

O serviço de coleta, transporte e destinação de materiais recicláveis e de resíduos inertes somente poderá ser interrompido nos feriados civis e religiosos, mediante autorização prévia e expressa da Secretaria de Serviços Públicos.

METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A coleta de materiais recicláveis e de resíduos inertes ocorrerá nos Ecopontos a serem instalados pela SPE ao longo do Contrato.

Os resíduos inertes deverão ser depositados nas caçambas coletoras (tipo *brooks*) com capacidade mínima de 3m³ e/ou 5m³, para a realização da coleta por caminhões dotados com poliguindaste. A coleta deve ser efetuada de modo a evitar que os resíduos sejam derrubados. Caso os resíduos sejam derramados, será de responsabilidade dos coletores o recolhimento integral dos resíduos, utilizando as ferramentas auxiliares de coleta.

Todos os resíduos inertes provenientes dos Ecopontos deverão ser encaminhados para destinação adequada, conforme preconiza a Lei 12.305/2010.

Cumpre salientar que a licitante deverá considerar um raio de até [●] quilômetros para destinar os resíduos inertes, dentro do território do Município de Maringá.

Todos os resíduos recicláveis provenientes dos Ecopontos deverão ser encaminhados para destinação final adequada, indicada pelo Conselho Gestor do Programa Pró-Catador.

A implantação, manutenção e operação das centrais de triagem e a comercialização do material oriundo da coleta seletiva não serão de responsabilidade da SPE, limitando-se a esta a coleta em Ecopontos e o transporte dos materiais recicláveis até local indicado pelo Conselho Gestor do Programa Pró-Catador.

O layout e o projeto de Ecoponto a ser construído pela SPE deverá ser aprovado pelo Município.

EQUIPE E EQUIPAMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A guarnição mínima para a realização dos serviços de coleta e transporte dos resíduos provenientes de ECOPONTOS será composta de:

- 01 (um) motorista.
- 01 (um) coletor.

- 01 (um) caminhão dotado de equipamento tipo poliguindaste com capacidade de carga igual ou superior a 5m³, bem como de ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Os caminhões com os equipamentos adequados e necessários à coleta destes resíduos deverão ser dimensionados de forma a serem suficientes, em quantidade e qualidade, para atender de maneira adequada a execução dos serviços.

Os veículos supramencionados deverão ser zero quilômetro e deverão estar cadastrados na Secretaria de Serviços Públicos para utilização na prestação dos serviços, impreterivelmente até o início da operação do ECOPONTO.

Os veículos e equipamentos, inclusive as unidades reservas, deverão ser mantidos com todos os seus componentes funcionando nas mesmas condições especificadas, não obstante o desgaste normal por uso, durante a vigência do contrato.

Durante a vigência do Contrato, os caminhões utilizados para o serviço não poderão ter idade superior a 05 (cinco) anos.

A SPE deverá prever Plano de Manutenção para os veículos e equipamentos, baseado em inspeções diárias, com programas de manutenção preventiva e corretiva, serviços internos e externos de limpeza e aparência (lavagem, desinfecção e pintura periódica), de controle de itens de segurança (iluminação, pneus, dentre outros) e de manutenção.

Todos os veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana deverão respeitar os limites estabelecidos em lei para fontes sonoras, emissão de gases e demais normas reguladoras do tráfego de veículos. Deverão ser obedecidos, ainda, os limites de Peso Bruto Total – PBT - de cada tipo de veículo coletor ou conjunto transportador utilizado nos serviços.

Não será admitida a utilização de veículo cadastrado em outras atividades ou em outro contrato. Nenhum veículo poderá ser utilizado sem estar primeiramente cadastrado.

O descadastramento do veículo poderá ser solicitado pela Concessionária, desde que por motivo justificado e desde que sejam atendidas

as exigências de substituição necessárias, devendo ser autorizado pela Secretaria de Serviços Públicos.

A substituição de veículo que atingiu a idade limite, somente poderá ser efetivada por outro veículo zero quilômetro. A substituição de veículo que não atingiu a idade limite poderá ser efetivada por outro veículo da mesma idade.

Os serviços supramencionados somente poderão ser interrompidos nos feriados civis e religiosos, mediante autorização prévia e expressa da Secretaria de Serviços Públicos, sendo sua execução dispensada aos domingos.

A Concessionária deverá utilizar veículos equipados com sistema de gerenciamento da coleta de resíduos com sistema de rastreamento que apresente, além das funções básicas de posicionamento, via GPS, ferramentas para o controle de viagens, com informações sobre peso, distância, funcionários, pontos específicos de resíduos, além de relatórios operacionais.

Havendo aumento de resíduos recicláveis ou da construção civil nos Ecopontos, a SPE deverá adequar seus recursos às necessidades da coleta, de forma a manter os padrões necessários à perfeita execução dos serviços.

3.4. DESTINAÇÃO FINAL DE PODA

O serviço de destinação final de poda compreende a responsabilidade da SPE em arcar com os custos da destinação final adequada dos resíduos resultantes de podas e cortes de árvores, coletados e transportados pelo Município.

3.5. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS INERTES PROVENIENTES DA COLETA MUNICIPAL

O serviço de destinação final de inertes compreende a responsabilidade da SPE em arcar com os custos da destinação final adequada dos resíduos inertes coletados e transportados pelo Município.

3.6. EQUIPE PARA REALIZAÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A SPE deverá contratar, no mínimo, 01 (uma) equipe de educação ambiental composta por profissionais especializados em desenvolvimento e divulgação de programas de educação ambiental junto às escolas e comunidades.

A SPE deverá, ainda, elaborar planos e programas visando à conscientização da população no que tange a preservação ambiental, limpeza urbana e os benefícios inerentes a estas atividades, incluindo o fornecimento de materiais informativos e de divulgação.

Cada equipe deverá ser composta de:

- 01 educador ambiental.
- 01 (um) ajudante.
- 01 (um) motorista.
- 01 (um) veículo do tipo van (12 lugares).

O objetivo principal é dar apoio aos programas de coleta seletiva e de limpeza pública. Este serviço será autorizado pela Contratante mediante ordem de serviço, sendo que a SPE deverá encaminhar, semestralmente, um programa de atuação a ser aprovado pelo PODER CONCEDENTE.

4. CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

A Central de Tratamento de Resíduos (CTR) será implantada no Município de Maringá sendo que, para tanto, a SPE ficará responsável pelos licenciamentos ambientais e pela implantação de tecnologia para tratamento de resíduos sólidos. Será de responsabilidade do Município a indicação do(s) terrenos(s) a ser(em) utilizado(s) para a implantação da CTR, em até 60 dias da assinatura do contrato.

A CTR deverá contar com a seguinte estrutura mínima:

- Unidade de Triagem e de Tratamento Mecânico-Biológico.
- Balança.
- Portaria.
- Escritório administrativo.
- Vestiário e sanitário.
- Refeitório.
- Instalações para captação de esgoto doméstico e efluentes.

5. SUBSÍDIO ÀS COOPERATIVAS – PROGRAMA PRÓ-CATADOR

Será realizado um investimento de R\$ 2,5 MM no ano zero para melhoria nas instalações das cooperativas e outros projetos pertinentes gerenciados pelo Conselho Gestor do Programa Pró-Catador.

6. INSTALAÇÕES FÍSICAS DA SPE

Para um perfeito desempenho dos serviços é indispensável que a SPE mantenha, dentro do perímetro do município, outras instalações necessárias, constituídas basicamente de:

- Portaria e escritórios administrativos.
- Refeitórios.

- Almoxarifado.
- Pátio de estacionamento e manobras.
- Oficina mecânica/borracharia.
- Oficina de manutenção e reparo de contêineres.
- Rampa de lavagem e lubrificação de veículos.
- Vestiários/sanitários.
- Instalações para captação de esgoto doméstico e efluentes da lavagem.

Não será permitido o estacionamento ou lavagem de qualquer tipo de veículo nas vias e logradouros públicos do município.

A SPE deverá dispor de garagem ou pátio de estacionamento, não sendo permitida a permanência de veículos na via pública quando fora de serviço ou aguardando o início dos trabalhos.

A SPE deverá dispor de instalações para atendimento do seu pessoal operacional, como vestiários com chuveiros e sanitários, compatíveis com o número de empregados e escritório para controle e planejamento das atividades.

7. PESSOAL A SER CONTRATADO

Competirá a SPE a admissão de motoristas, coletores, operadores de máquinas, mecânicos e demais funcionários necessários ao desempenho dos serviços contratados, correndo por sua conta os encargos necessários e demais exigências das leis trabalhistas, previdenciárias, fiscais, comerciais e outras de qualquer natureza.

O PODER CONCEDENTE terá direito de exigir dispensa, a qual deverá se realizar dentro de 48 (quarenta e oito) horas, de todo empregado cuja conduta seja prejudicial ao bom

andamento do serviço. Se a dispensa der origem à ação na Justiça, o PODER CONCEDENTE não terá em nenhum caso, qualquer responsabilidade.

Durante a execução dos serviços é absolutamente vedado, por parte do pessoal da SPE, a execução de outras tarefas que não sejam objeto destas especificações.

Será terminantemente proibido aos empregados da SPE fazer catação ou triagem, ingerirem bebidas alcoólicas em serviço e/ou pedirem gratificações ou donativos de qualquer espécie.

A guarnição deverá apresentar-se uniformizada e asseada, com blusas fechadas, calças e com calçados profissionais, além de luvas e capas protetoras em dias de chuva, e de outro eventual vestuário de segurança, tal como colete refletor e óculos de proteção, se as condições do serviço exigirem.

Cabe à SPE apresentar, nos locais e no horário de trabalho, os operários devidamente uniformizados, providenciando equipamentos e veículos suficientes para a realização dos serviços.

8. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E COLETIVA (EPI/EPC) E UNIFORMES

A SPE deverá cumprir o disposto nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e as normas/instruções sobre Medicina e Segurança do Trabalho.

Todo pessoal em serviço deverá, por conta da SPE, usar obrigatoriamente uniforme completo, observando as normas de segurança, bem como os equipamentos necessários de segurança individual e coletiva.

As especificações, documentação relativa ao Certificado de Aprovação - CA, exigências de amostras e todas as demais condições constantes deste Edital sobre EPI e EPC, constituem normas a serem observadas pela SPE em relação aos fornecedores desses equipamentos (EPI e EPC).

No decorrer da vigência contratual o PODER CONCEDENTE, através do seu órgão fiscalizador, diligenciará no sentido de verificar o fiel cumprimento de tais obrigações.

A SPE não poderá permitir a entrada em serviço de quaisquer trabalhadores desprovidos dos uniformes completos, EPI e EPC, exigíveis pela função que desempenham na prestação dos serviços contratados.



Fundação Instituto de
Pesquisas Econômicas

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARINGÁ

ESTADO DO PARANÁ

***ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE UMA PARCERIA
PÚBLICO-PRIVADA PARA A COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ***

SÃO PAULO

Julho/2014

1. MODELO JURÍDICO DA PPP DE MARINGÁ

Participação Público-Privada (PPP) na forma de Concessão Administrativa

Concessão Administrativa, nos termos do § 2.º, do artigo 2.º, da Lei Federal n.º 11.079/04, entende-se o Contrato de Concessão firmado junto a setores nos quais não há a possibilidade de se exigir do cidadão o pagamento de tarifas pelo uso do serviço, ou seja, são contratos em que o parceiro privado irá prestar serviços e será remunerado diretamente, por meio de contraprestação paga pela Administração Pública e pelas receitas da gestão.

Para o Projeto ora em comento, ante ao objeto que se está pretendendo licitar, o Contrato de PPP se apresenta vantajoso face às demais formas de contratação – em especial, face à execução direta por meio de um contrato de obra, regido somente pela Lei Federal n.º 8.666/93, Lei de Licitações – em razão de permitir, dentre outras, um maior controle do ente contratante, sobre as realizações do futuro concessionário, tendo em vista a vinculação direta entre a qualidade dos serviços prestados e a remuneração a ser paga por esses serviços.

Ademais, nas Parcerias Público-Privadas, o objeto a ser contratado não se restringirá às obras necessárias à implantação do sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Maringá, mas sim, a diversos outros serviços necessários à modernização desses serviços exigidos pela Lei Nacional dos Resíduos Sólidos. Em um contrato de obra tradicional, esses outros serviços complementares necessitariam ser licitados e contratados adicionalmente, o que acabaria representando acréscimos ainda maiores nos recursos públicos a serem despendidos quando da consecução desse projeto.

Outra vantagem do contrato de PPP está em seu prazo de duração. Enquanto uma contratação tradicional de obras possui prazo máximo de 60 meses, obrigando a realização de contínuas licitações para a sua consecução total, uma contratação por meio de um Contrato de Concessão Administrativa poderá ter como prazo limite de duração 360 meses,

viabilizando, assim, e como já explicitado, todos os serviços necessários à realização integral do projeto.

Na contratação tradicional o ente público tem que pagar pelas obras no prazo de sua execução. Com isso o ente público tem que disponibilizar um montante de recursos em prazo relativamente curto, com isso tendo que sacrificar, muitas vezes, outros serviços essenciais.

Na PPP o parceiro privado realiza todos os investimentos, responsabilizando-se pelos recursos necessários e o parceiro público pagará os investimentos ao longo do prazo de concessão, que pode chegar a 30 anos.

2. IMPACTO ORÇAMENTÁRIO DO INSTRUMENTO DA PPP

A PPP apresenta-se como alternativa juridicamente adequada para a concessão de serviços públicos que requerem investimentos de certa magnitude para a sua modernização. Por conseguinte, justifica-se a análise da adequação econômica da concessão administrativa de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana no Município do Maringá, localizado no Estado do Paraná. Para esse propósito, é fundamental a incorporação da noção de custo de oportunidade na decisão de investimento do Poder Público, reconhecendo assim a escassez de recursos orçamentários diante da enorme gama de atividades a cargo da Prefeitura Municipal. Com efeito, a Lei nº 11.079, que instituiu as normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública, prevê, em seu Artigo 1º, §4º, a vedação de celebração de contrato de parceria público-privada, cujo valor seja inferior a R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais).

Uma análise literal pode sugerir a enganosa interpretação de que bastaria um montante superior ao limite mínimo para se respaldar o uso do instrumento da PPP. Neste caso, a ampla maioria das atividades de Governos Estaduais, a União ou ainda a Administração de grandes Municípios se encaixaria, sem, no entanto, traduzir-se em efetiva vantagem para o

interesse público. De fato, a despeito de ser uma condição necessária, não é evidentemente suficiente, já que, em seguida, o referido diploma legal, em seu artigo 4º, torna claro que:

“Art. 4o Na contratação de parceria público-privada serão observadas as seguintes diretrizes:

I – eficiência no cumprimento das missões de Estado e no emprego dos recursos da sociedade;

II – respeito aos interesses e direitos dos destinatários dos serviços e dos entes privados incumbidos da sua execução;

III – indelegabilidade das funções de regulação, jurisdicional, do exercício do poder de polícia e de outras atividades exclusivas do Estado;

IV – responsabilidade fiscal na celebração e execução das *parcerias*;

V – *transparência dos procedimentos e das decisões*;

VI – *repartição objetiva de riscos entre as partes*;

VII – *sustentabilidade financeira e vantagens socioeconômicas dos projetos de parceria.*”

Do ponto de vista econômico, garantir a observância do referido artigo é impossível sem a incorporação do conceito de custo de oportunidade que é, conforme a Teoria Econômica, o montante que um recurso poderia render no melhor de seus usos alternativos. Em outras palavras, trata-se da comparação do que se poderia ser obtido pela Administração Pública em benefício dos municípios, caso os recursos utilizados em uma determinada atividade, no caso específico a coleta e destinação de lixo, fossem empregados para a realização de uma terceira.

De acordo com Maurício Portugal Ribeiro e Lucas Navarro, “a intenção do Governo Brasileiro quando iniciou o processo de discussão daquilo que a Lei 11.079/2004 veio a chamar de PPP era oferecer maior flexibilidade para a estruturação de projetos de

infraestrutura pública por meio de investimento privado. Neste sentido era preciso aprimorar o marco legal e contornar eventuais restrições orçamentárias.

Do ponto de vista legal, existiam dois objetivos principais. Em primeiro lugar, era preciso abrir espaço para viabilizar a implementação de projetos incapazes de, por si sós, alcançarem a auto-sustentabilidade financeira, apesar de seu alto retorno econômico e social (...) além disso, pretendia-se viabilizar a amortização de investimentos realizados para prestar serviços diretamente ao Poder Público em prazo maior que cinco anos, que é o limite trazido pela Lei de Licitações e Contratos Administrativos para as contratações tradicionais de serviços e obras pela Administração. Tratava-se de permitir expressamente a utilização de estrutura econômica das concessões de serviço público para a contratação de serviços antes submetidos ao regime contratual previsto na Lei 8.666/93”

Comentários à Lei de PPP Parceria Público Privada – Fundamentos econômico-jurídicos (grifo nosso)¹.

No caso do Estado de São Paulo, por exemplo, em que já existem inúmeros concessões no setor, a própria jurisprudência do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP) é clara nesse sentido, conforme expresso nos julgados referentes aos TC-007585/026/07, TC-007832/026/07, TC-008007/026/07 e TC-009064/026/07, todos relativos ao exame prévio de contratação de parceria público-privada, na modalidade de concessão administrativa, para execução de serviços de limpeza urbana, incluindo obras em aterros sanitários, no limite territorial do Município de Osasco, bem como, o TC-013841/026/06, relativo à consulta realizada pela Prefeitura Municipal de Itu concernente a assunto similar.

Em especial, no voto proferido pelo Eminentíssimo Conselheiro Cláudio Ferraz de Alvarenga, ficou delineado que “*serviços de limpeza urbana têm de prestar-se de forma contínua e, por causa de suas inalienáveis implicações ambientais e suas inevitáveis interferências com a saúde pública, pressupõem especialização bastante de seus executores, justificando-se, destarte, que a Administração os deseje sob a estável responsabilidade de uma*

¹ São Paulo, Malheiros, 2007, pág. 31 e 32.

sociedade de propósito específico, comprometida apenas com a sua implantação, quando, como no caso, haja aterro sanitário e usina de compostagem por instituir e gerenciar a unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde por edificar, demandando investimentos iniciais expressivos, só recuperáveis depois de significativo tempo de exploração econômica.”.

No mesmo voto, o Eminentíssimo Conselheiro ainda acrescentou que “em obediência ao princípio da economicidade, somente será utilizada a concessão administrativa quando ficar demonstrado que a Administração não tem condições de efetuar a prestação de serviço satisfatoriamente, por um preço menor do que aquele que seria desembolsado em favor do parceiro privado, por razões que se vinculam ao fato de a Administração não dispor de recursos suficientes para implantar a estrutura básica indispensável à execução dos serviços” (grifo nosso).

A adequação do uso do instrumento da PPP é, portanto, verificada quando o emprego de recursos orçamentários municipais na coleta de lixo não gerar mais benefícios para a população do que o emprego dos mesmos montantes em outras áreas vitais da atuação da Administração, tais como nos aparelhos de saúde e de educação. Neste caso em função da escassez de recursos, torna-se eficiente e, por conseguinte, socialmente desejável a utilização de investimentos privados para viabilizar as inserções necessárias para a melhoria da coleta.

Sobre esta conclusão, porém, é preciso tecer alguns esclarecimentos, à luz da Lei 11.079.

O exame da sustentabilidade financeira e dos consequentes benefícios socioeconômicas de um projeto de parceria não pode se restringir somente à análise de valores absolutos, visto que, a realidade de cada Municipalidade é condicionada pela dimensão de sua população, da própria economia local e, sobretudo, da ampla miríade de funções que o Poder Público Municipal tem para cumprir.

² Voto publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 27/07/2007, referente aos TC-007585/026/07; TC-007832/026/07; TC-008007/026/07 e TC-009064/026/07.

O próprio desempenho do Controle Externo da Administração Pública de Maringá já delinea um conjunto de atribuições legalmente definidas as quais o Executivo Municipal não pode, de modo algum, esquivar-se, sob pena da desonrosa emissão de Parecer Desfavorável das Contas Municipais, sem contar, naturalmente, com os prejuízos causados à qualidade de vida da população.

O manual “Os Cuidados do Prefeito com o Mandato”, publicado em setembro de 2008 pela Egrégia Corte do TCE-SP, sintetiza tais obrigações³:

“Tal qual antes já se disse, o insuficiente planejamento orçamentário tem sido motivo básico pelo qual o Município incorre nos desacertos que conduzem ao parecer desfavorável:

- 1. Não-aplicação dos mínimos constitucionais na Educação;*
- 2. Não-aplicação do mínimo constitucional na Saúde;*
- 3. Déficit orçamentário;*
- 4. Insuficiente pagamento de precatórios judiciais;*
- 5. Repasse excessivo à Câmara dos Vereadores;*
- 6. Falta de repasse previdenciário;*
- 7. Superação do limite da despesa de pessoal;*
- 8. Não-cumprimento do art. 42 da Lei de Responsabilidade Fiscal;*
- 9. Aumento da despesa de pessoal nos últimos 180 dias do mandato (art. 21, parágrafo único da LRF).*
- 10. Aplicação incorreta das multas de trânsito.*

Decorre daí, a constatação de que a gestão pública, no que tange à sua discricionariedade, só pode exercê-la plenamente após o devido cumprimento dos limites de gastos em saúde e educação, ao correto pagamento de precatórios, assim como, a observância dos ditames da Lei de Responsabilidade Fiscal, entre outros. Em síntese, o que se coloca é a

³ Fls. 15 e 16, “Os Cuidados do Prefeito com o Mandato” disponível em http://www.tce.sp.gov.br/arquivos/manuais-basicos/2008_cuidados_do_prefeito_com_mandato.pdf

imprescindibilidade da incorporação à análise das vantagens socioeconômicas da concessão administrativa, dos demais objetos de atuação da Municipalidade, ou seja, do custo de oportunidade da referida concessão administrativa.

De modo detalhado, o volume de investimento anual previsto é dado pela Tabela I, que apresenta o total de inserções por ano, durante todo o período previsto.

Tabela I – Investimentos e Custos da Operação

ANO	INVESTIMENTOS	CUSTOS OPERACIONAIS	TOTAL ANO
Ano 0	9,370,296.0	-	9,370,296.0
Ano 1	15,600,000.0	18,518,035.4	34,118,035.4
Ano 2	29,800,000.0	18,628,676.4	48,428,676.4
Ano 3	28,400,000.0	18,740,649.0	47,140,649.0
Ano 4	-	18,457,849.8	18,457,849.8
Ano 5	7,160,296.0	18,524,097.7	25,684,393.7
Ano 6	-	19,021,198.2	19,021,198.2
Ano 7	-	19,085,511.0	19,085,511.0
Ano 8	-	19,150,640.3	19,150,640.3
Ano 9	-	19,216,595.4	19,216,595.4
Ano 10	7,450,296.0	19,286,706.9	26,737,002.9
Ano 11	-	19,645,002.0	19,645,002.0
Ano 12	-	19,713,147.3	19,713,147.3
Ano 13	-	19,782,156.0	19,782,156.0
Ano 14	-	19,852,037.6	19,852,037.6
Ano 15	7,740,296.0	19,926,246.5	27,666,542.5
Ano 16	-	20,434,337.1	20,434,337.1
Ano 17	-	20,506,554.1	20,506,554.1
Ano 18	-	20,579,683.8	20,579,683.8
Ano 19	-	20,653,736.5	20,653,736.5
Ano 20	8,320,296.0	20,732,290.0	29,052,586.0
Ano 21	-	21,192,412.5	21,192,412.5
Ano 22	-	21,268,611.1	21,268,611.1

Ano 23	-	21,345,774.8	21,345,774.8
Ano 24	-	21,423,914.4	21,423,914.4
Ano 25	8,610,296.0	21,506,854.2	30,117,150.2
Ano 26	-	22,028,183.7	22,028,183.7
Ano 27	-	22,108,974.1	22,108,974.1
Ano 28	-	22,190,784.7	22,190,784.7
Ano 29	-	22,273,627.1	22,273,627.1
Ano 30	-	22,361,449.4	22,361,449.4
TOTAL	122,451,776.0	608,155,736.9	730,607,512.9

A análise dos investimentos programados revela que, no total, são previstos investimentos que chegam a R\$ 29,8 MM no segundo ano de operação, num total de R\$ 122,45 MM ao longo dos 30 anos de concessão.

Por seu turno, a Tabela II dimensiona o custo de oportunidade do investimento do segundo ano, tomando como comparação o dispêndio em saúde, educação e administração. Os dados revelam que o total a ser investido no Ano 02 (R\$ 29,8 MM a preços constantes com base jan/2014) representa em torno de 3,4 % do total de gastos empenhados da Prefeitura Municipal de Maringá em 2013, tendo chegado a 4,6% em 2008, o que demonstra a dimensão dos recursos necessários frente às disponibilidades da Administração.

Por outro lado, é inegável que a contraprestação⁴ exigida do Poder Público, estimada em um total (30 anos de operação) de R\$ 1.206.029.306,85 no Plano de Negócios, ou seja, em média, R\$ 40.200.976,9 ao ano, acarreta um ônus para o Poder Público sensivelmente inferior no que tange ao custo de oportunidade em serviços prestados pela Municipalidade para a população, sobretudo, em Saúde e Educação.

De outro lado, é também ilustrativa a comparação com a estrutura de custos da Municipalidade, possibilitando distinguir o investimento do gasto com o custeio da

⁴ De acordo com a Medida Provisória no. 575/12, que altera a Lei nº 11.079/04, o comprometimento máximo da Receita Corrente Líquida (RCL) dos municípios com contratação de PPP é de 5%. No projeto em questão esse comprometimento é de 4,12% no ano 01, com tendência declinante.

Administração Pública, de forma a avaliar a real capacidade de investimento da Municipalidade.

Para tal, é imprescindível a investigação da natureza dos gastos da Municipalidade, por meio do uso da classificação em categorias econômicas, ou seja, despesas correntes e de capital, permitindo, com isto, o estabelecimento de bases conceitualmente precisas de avaliação da capacidade de investimento da Administração.

Tabela II – Despesas Empenhadas e Investimento Necessário

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total de Despesas Empenhadas*	487.179.045,3	540.937.188,2	596.942.284,3	678.040.969,2	762.161.424,8	865.566.210,6
Educação	90.167.650,9	88.298.624,8	97.230.898,3	118.541.208,3	140.244.927,0	162.546.490,1
% (Educação/ Despesas Totais)	18,5%	16,3%	16,3%	17,5%	18,4%	18,8%
Saúde	141.805.657,7	164.119.506,9	181.709.949,9	206.801.280,4	241.367.206,3	275.457.458,2
% (Saúde/ Despesas Totais)	29,1%	30,3%	30,4%	30,5%	31,7%	31,8%
Administração	42.121.527,1	55.317.050,6	49.867.690,4	56.677.847,7	68.176.827,7	86.195.922,1
% (Administração/ Despesas Totais)	8,6%	10,2%	8,4%	8,4%	8,9%	10,0%
Investimento Necessário	22.594.470,0	23.568.749,9	24.961.443,5	26.584.713,4	28.136.880,2	29.800.000,0
% (Investimento / Despesas Totais)	4,6%	4,4%	4,2%	3,9%	3,7%	3,4%

*Total Despesa por Função (não inclui despesas intra orçamentárias)

Valores atualizados pelo IPCA, base dez/2013. Fonte: FINBRA

Tabela III – Despesas de Capital e Investimento Necessário

Despesas Empenhadas	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Despesa Total	487.179.045,3	540.937.188,2	612.880.756,3	695.095.543,5	781.367.645,0	887.484.950,7
Despesas Correntes	351.049.275,1	408.107.522,9	470.365.297,6	535.308.804,9	611.266.405,3	721.955.738,6
Pessoal e Encargos Sociais	164.143.794,2	183.203.218,0	215.214.237,6	244.692.600,8	292.481.960,6	394.208.964,4
Juros e Encargos da Dívida	3.069.496,6	3.045.918,2	2.711.876,6	2.681.479,4	2.552.198,1	2.627.496,8
Outras Despesas Correntes	183.835.984,4	221.858.386,8	252.439.183,4	287.934.724,8	316.232.246,5	325.119.277,4
Contraprestação Anual	26.471.223,1	27.612.669,7	29.244.321,2	31.146.111,3	32.964.598,5	34.913.076,0
% (Contraprestação Anual/ Despesas-Custeio)	7,5%	6,8%	6,2%	5,8%	5,4%	4,8%
Despesas de Capital	136.129.770,2	132.829.665,3	142.515.458,7	159.786.738,7	170.101.239,8	165.529.212,1
Investimentos	110.519.776,8	109.691.359,9	120.547.030,5	139.391.279,2	153.218.925,9	144.458.037,5
Inversões Financeiras	1.810.895,1	1.800.000,0	-	478.000,0	-	-
Amortização da Dívida	23.799.098,3	21.338.305,4	21.968.428,3	19.917.459,5	16.882.313,8	21.071.174,6
Reserva do RPPS	-	-	-	-	-	-
Reserva de Contingência	-	-	-	-	-	-
Investimento Necessário	22.594.470,0	23.568.749,9	24.961.443,5	26.584.713,4	28.136.880,2	29.800.000,0
% (Investimento/ Despesas Capital)	16,6%	17,7%	17,5%	16,6%	16,5%	18,0%

Valores atualizados pelo IPCA, base dez/2013. Fonte: FINBRA

De acordo com a Lei nº 4320/1964, artigo 12, §4º, “*classificam-se como investimentos as dotações para o planejamento e a execução de obras, inclusive as destinadas à aquisição de imóveis considerados necessários à realização destas últimas, bem como para os programas especiais de trabalho, aquisição de instalações, equipamentos e material permanente e constituição ou aumento do capital de empresas que não sejam de caráter comercial ou financeiro.*” No mesmo artigo, depreende-se que tal o grupo investimentos se insere nas despesas de capital, devendo-se, logo, desconsiderar para a comparação as despesas correntes.

A dimensão dos investimentos necessários frente às despesas de capital da Municipalidade de Maringá, incluindo também Inversões Financeiras e Transferências de Capital, está exposta na Tabela III. No quadro também está exposta a despesa com custeio da Municipalidade, assim como, o peso da contraprestação anual (soma dos doze meses) a ser paga pela Administração Pública na PPP.

Preliminarmente, ainda que inequivocamente a capacidade de investimento de uma Municipalidade esteja também condicionada a fatores idiossincráticos da Municipalidade, tais como a boa gestão ou mesmo a presença de uma grande unidade fabril, geradora de dilatados recursos orçamentários, que amplia a participação do município na receita do ICMS, em comparação com a análise da concessão administrativa em Osasco (vide tabela IV) de objeto análogo, tratada nos TC-007585/026/07, TC-007832/026/07, TC-008007/026/07 e TC-009064/026/07 e chancelada por voto do Eminentíssimo Conselheiro Cláudio Ferraz de Alvarenga, em sessão de 13 de junho de 2007, verifica-se uma grande similitude do comprometimento dos investimentos municipais, embora de maneira, frise-se, mais significativa do que em Maringá.

Conclusão similar se obtém da comparação com a concessão administrativa de São Carlos (vide Tabela V), tratada nos TC-006015/026/09 e TC-006103/026/09, de relatoria do Eminentíssimo Conselheiro Robson Marinho, aprovada com ajustes nas cláusulas edilícias, na Sessão do Tribunal Pleno de 17.06.2009, do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo.

A experiência do Estado de São Paulo, portanto, evidencia claramente a grandeza dos investimentos demandados. Para o Município de Maringá, o calibre das inversões realizadas é proporcionalmente menor do que em Osasco e São Carlos, cujos editais da concessão administrativa foram aprovado pelo Egrégio TCE-SP, uma vez que a tecnologia proposta para o Município de Maringá é menos intensiva em capital. Em Osasco, a tecnologia envolvia a geração de energia através do composto orgânico, que torna o investimento bem maior. Além do mais, para o Município de Maringá não há a proposição de construção ou renovação de aterros sanitários como em São Carlos, outro ponto que é altamente custoso em termos de investimento.

Tabela IV

Ano	OSASCO					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Despesa Custeio	164.860.945	182.102.916	354.488.380	244.308.772	280.593.782	286.044.456
Total Despesa Corrente	284.149.498	316.230.752	369.412.518	420.917.901	484.026.899	545.248.871
Despesa Capital Investimento	11.580.704	28.407.357	42.519.248	80.258.098	55.583.425	79.072.880
Total Despesa Capital	24.867.559	36.416.243	48.513.265	84.744.284	62.349.687	98.844.471
Total Despesas	309.017.057	352.646.994	417.925.783	505.662.184	546.376.586	644.093.342
Investimento necessário	17.636.395	19.382.486	20.967.838	22.344.251	23.355.417	23.950.467
% em relação às Despesas de Capital	71%	53%	43%	26%	37%	24%

Fonte: SIAPNET e TC-007585/026/07, TC-007832/026/07, TC-008007/026/07 e TC-009064/026/07

Tabela V

Ano	SÃO CARLOS					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Despesa Custeio	74.784.195	84.354.307	34.683.712	83.657.700	82.887.447	213.254.930
Total Despesa Corrente	90.980.707	89.788.593	106.141.199	165.875.320	134.495.597	216.501.810
Despesa Capital Investimento	6.043.855	9.493.741	13.064.579	17.528.490	31.894.618	29.447.877
Total Despesa Capital	8.208.614	12.928.747	17.595.147	25.123.385	39.066.149	30.518.478
Total Despesas	99.189.321	102.717.340	123.736.346	190.998.704	173.561.746	247.020.288
Investimento necessário [1]	12.437.963	13.223.291	15.172.578	15.848.235	17.069.640	17.404.531
% em relação às Despesas de Capital	152%	102%	86%	63%	44%	57%

Fonte: SIAPNET, TC-006015/026/09, TC-006103/026/09

[1] Valores referentes a abril de 2008 - Atualização pelo IPC - FIPE

Em segundo lugar, é bem verdade que não se pode desconsiderar imediatamente a alternativa em que a Prefeitura Municipal de Maringá poderia, ao menos teoricamente, responsabilizar-se pela totalidade dos investimentos necessários.

No entanto, verifica-se que o montante de investimento requerido ultrapassa os 16% das despesas de capital do Município. É inegável, por conseguinte, que o volume de investimentos em questão se trata de algo inédito na história das finanças municipais de Maringá, o que não se repete quando analisamos o peso da contraprestação anual da PPP relativa às despesas com custeio (não ultrapassa 7,5%, vide Tabela III).

Não é um exagero afirmar que a não realização da concessão implicaria o comprometimento da capacidade de investimentos da Administração Pública, com direto prejuízo da necessária modernização de outras áreas, no mínimo tão essenciais para a qualidade de vida da população quanto à coleta de lixo. A Tabela II é clara ao evidenciar os prejuízos decorrentes da limitação da capacidade financeira da Prefeitura Municipal de investir em setores cruciais tais como a saúde e a educação.

Desta forma, em função da existência de escassez de recursos orçamentários e, dadas as condições oscilantes da arrecadação, derivadas do próprio ritmo de crescimento econômico do país, o instituto da Parceria Público Privada possui razoabilidade inquestionável do ponto de vista econômico.

Em especial, para que o Erário Municipal comporte o volume de tais investimentos e, levando-se em conta a natureza inflexível das despesas com pessoal, seria necessária, no mínimo, a redução aos limites mínimos exigidos pela Legislação vigente do dispêndio em Educação, em Saúde.

Isto significa, do ponto de vista do cidadão, a diminuição dos serviços disponíveis para aqueles que vivem ou trabalham em Maringá, ou seja, uma população que gira em torno de 385.753 habitantes.

Ademais, inequivocamente, saneamento básico é um item fundamental para a qualidade de vida de toda a população. Assim, não havendo alternativas, o Executivo Municipal deve

levar a cabo tais investimentos, ainda que, com o pesado fardo de retirar recursos de outras áreas sensíveis.

Entretanto, não se pode também desconsiderar que esta alternativa possui impacto regressivo na distribuição de renda da população, uma vez que, os usuários dos serviços municipais de saúde e educação, por exemplo, são, em sua grande maioria, pertencentes ao segmento menos abastado da população.

Assim, com a realocação dos recursos, este grupo sofreria uma redução nos gastos públicos per capita, ao passo que, os serviços em discussão, limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, são, pela sua essência, ofertados para todos os municípios, o que gera, por sua vez, um acréscimo no dispêndio público per capita.

A equação, logo, é simples, para a parte mais humilde da população impõe-se um pequeno acréscimo, concomitantemente, a uma pesada subtração, ao passo que, para a parcela mais rica, em sua grande maioria, consumidora de serviços privados de saúde e educação, apenas se majoram os gastos municipais.

Diante de tais fatos, fica claro, o enorme valor do instrumento da concessão administrativa, pois, como bem exemplifica o caso em questão, tal forma de ajuste possibilita investimentos substantivos em áreas importantes, sem a contrapartida da diminuição dos gastos em setores que são essenciais.

Finalmente, uma terceira alternativa, visando evitar retrações nos dispêndios, seria o Executivo Municipal realizar as inserções previstas em um prazo mais alongado do que quatro anos, período em que 68% dos investimentos totais serão desembolsados, segundo Tabela I. Porém, esta possibilidade é evidentemente desvantajosa para o interesse público, pois, desampara o cidadão de um serviço cuja necessidade é imediata.

Além do mais, saneamento básico é uma peça chave para a saúde pública, majorando a própria eficácia do gasto no setor. Postergar tais investimentos impede uma melhora na qualidade de vida da população, o que, para as camadas menos abastadas, pode se traduzir

como uma própria ameaça à existência, derivada do enorme conjunto de doenças que se aproveitam de deficiências nos sistemas de saneamento básico.

Destarte, ao se introduzir o custo de oportunidade das inserções necessárias em saneamento básico, frente, sobretudo, às demandas de educação e saúde, fica demonstrado que a Prefeitura Municipal de Maringá não tem condições financeiras para a realização de tal empreitada, tal como, não pode postergá-la.

Neste sentido, a concessão administrativa é a alternativa mais atrativa para a Administração Pública, face à restrição de recursos do Poder Pública.

De outro lado, essa atratividade também se explica pelo fato de que o instrumento da PPP, ao permitir ao parceiro privado recuperar o investimento em um período de tempo suficiente alongado, garante ao Estado custos proporcionalmente menores.

Este fato, inclusive, foi longamente explicitado em voto do Eminentíssimo Conselheiro Robson Marinho do TCE-SP, nos TC-006015/026/09 e TC-006103/026/09, em direta comparação com os demais institutos disponíveis, em especial, a Lei das Licitações:

“Enquanto, por tais motivos e decerto muitos outros, os custos de manutenção do serviço de limpeza urbana subiam, o prazo disponível para o empreendedor privado amortizar as inversões financeiras por ele realizadas com o propósito de satisfazer a necessidade pública, oferecida pelo Governo municipal como oportunidade de negócio em forma de contrato administrativo regido exclusivamente pela Lei federal n. 8.666/1993, mantinha-se, aquele prazo, fixo, inalterado. De fato, segundo disposição contida no artigo 57, nenhum contrato administrativo, mesmo o de execução continuada (inc. II), podia perdurar por mais de cinco anos, ou seis, se presente a exceção prevista no § 4º. Com isso, estava a Administração Pública condenada a pagar preços excessivos pela execução indireta do serviço de limpeza urbana, já que o empreendedor privado, sem garantia de manter o direito de prestar o serviço por mais de cinco anos, tendia a comprimir nesse interregno a amortização de todos os seus custos. Via-se também impedida de assumir a execução direta deles, dadas as restrições e sem poder valer-se da Lei federal 8.987, de

1995, declarada pelo STF incompatível com a atividade de limpeza urbana, dada a impossibilidade de individualizar o consumo de cada usuário e portanto a cobrança da indispensável tarifa, só restou a negligência e o descaso como derradeira e única saída para não poucos Municípios.

Agora, com a edição da Lei 11.079/2004 abre-se uma nova porta para resolver, talvez de forma definitiva, esse relevante problema de saneamento ambiental.

Se isso vale, em termos gerais e hipotéticos, para todo e qualquer Município, em relação a São Carlos, como procurou demonstrar seu defensor, trata-se de uma verdade concreta.”

Diante do exposto, é inegável que tal conclusão se repete no caso específico da Municipalidade de Maringá, especialmente, quando traçado o paralelo entre a proporcionalidade dos investimentos pretendidos, levando-se em conta as disparidades entre a capacidade financeira dos Municípios de Osasco e São Carlos, cujo modelo de concessão recebeu chancela do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, e a concessão administrativa em Maringá.

Ademais, como subproduto, emerge com clareza o fato de que o valor demandado ao longo dos trinta anos de R\$ 1,2 bilhões, é de fato substantivo, justificando-se, portanto, o uso do instrumento da concessão administrativa.

DIRETRIZES AMBIENTAIS

Princípios

- Prevalência do interesse público.
- Melhoria contínua da qualidade ambiental.
- Combate à miséria e seus efeitos, que prejudicam não apenas a qualidade de vida, mas também a qualidade ambiental da cidade e de seus recursos naturais.
- Multidisciplinaridade no trato das questões ambientais.
- Participação comunitária na defesa do Meio Ambiente.
- Integração com as políticas de Meio Ambiente nas esferas de competência da União, Estado, Município e as demais ações do governo.
- Manutenção de equilíbrio ambiental.
- Uso racional dos recursos naturais.
- Mitigação e minimização dos impactos ambientais.
- Educação e Conscientização Ambiental como ação mobilizadora da sociedade.
- Incentivo à pesquisa científica e tecnológica direcionada para o uso, proteção, monitoramento e recuperação dos recursos ambientais.
- Estímulo à produção responsável.
- Recuperação do dano ambiental.
- Para o cumprimento do disposto no art. 30 da Constituição Federal, no que concerne ao Meio Ambiente, consideram-se como de interesse local:
 - o incentivo à adoção de posturas e práticas sociais e econômicas ambientalmente sustentáveis;
 - a adequação das atividades e ações econômicas, sociais, urbanas e do Poder Público, às imposições do equilíbrio ambiental;
 - a busca permanente de soluções negociadas entre o Poder Público e a iniciativa privada para a redução dos impactos ambientais;
 - a adoção no processo de planejamento, de normas relativas ao desenvolvimento urbano e econômico que priorize a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais e que possibilitem novas oportunidades de geração de trabalho e renda;
 - a ação na defesa e conservação ambiental no âmbito regional e dos demais municípios vizinhos, mediante convênios e consórcios;

- o licenciamento ambiental e o controle das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- a melhoria constante da qualidade do ar, da água, do solo, da paisagem e dos níveis de ruído e vibrações, mantendo-os dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas legislações de Controle de Poluição Ambiental Federal, Estadual e Municipal no que couber;
- o acondicionamento, armazenamento, a coleta, o transporte, a reciclagem, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos;
- o cumprimento de normas de segurança no tocante à manipulação, armazenagem e transporte de produtos, substâncias, materiais e resíduos perigosos ou tóxicos.
- a criação de unidades de conservação;
- a conservação e recuperação dos rios, córregos e matas ciliares e áreas florestadas;
- a garantia de crescentes níveis de salubridade ambiental, através do provimento de infraestrutura sanitária e de condições de salubridade das edificações, ruas e logradouros públicos;
- o estabelecimento de indicadores ambientais.

A gestão integrada dos resíduos sólidos e o desenvolvimento sustentável do MUNICÍPIO deverá ter ênfase na qualidade de vida de sua população, tendo como base a educação, direito fundamental para o exercício da cidadania.

Triagem e Tratamento dos Resíduos Sólidos

Inserir-se no contexto da gestão integrada dos resíduos sólidos a sua segregação eficiente como forma de inclusão social e minimização de impactos ambientais; além do tratamento, visando o atendimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os objetivos a serem atingidos pelo processo de Triagem e Tratamento dos Resíduos Sólidos são:

- 1) promoção da qualidade do ambiente social e urbano;
- 2) reaproveitamento e reciclagem de materiais;
- 3) articulação intermunicipal para modernização e adequação dos sistemas de Coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos;
- 4) estimulação à pesquisa e ao uso de matérias - primas recicladas e viabilizadas através de programas municipais e de parcerias com universidades, indústrias, estabelecimentos comerciais, empresas prestadoras de serviços, comunidade organizada e instituições interessadas;
- 5) prevenção de poluição e da degradação socioambiental;
- 6) valorização dos resíduos sólidos urbanos;
- 7) atendimento integral da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Topografia

As áreas dos empreendimentos deverão ter levantamento planialtimétrico em escala 1:1000 com curvas de nível de metro em metro e coordenadas geográficas.

Climatologia

Visando a caracterização climatológica da região onde será implantada a Unidade de Triagem e de Tratamento de Resíduos Sólidos deverão ser obtidos periodicamente dados pluviométricos, de temperatura do ar, evapotranspiração e predominância e direção dos ventos.

Vegetação

Nas áreas de mata ciliar e onde serão implantados os empreendimentos ambientais, deverá ser realizado levantamento das espécies arbóreas de fragmentos de mata atlântica.

Mata ciliar é a formação vegetal que ocorre nas margens dos rios, córregos, lagos, lagoas, olhos d'água, represas e nascentes e também é conhecida por mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária.

A mata ciliar funciona como filtro ambiental, retendo poluentes e sedimentos que chegam aos cursos d'água, sendo fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Portanto, a manutenção da mata ciliar protege contra a erosão das ribanceiras e o conseqüente assoreamento dos recursos hídricos, conservando a qualidade e o volume das águas.

A recuperação das matas ciliares dos cursos d'água das bacias abrangidas que contenham os empreendimentos em questão tem por objetivo:

- diminuir os processos de erosão e assoreamento, melhorando a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos;
- regularizar a vazão das águas superficiais pela redução de sua velocidade de escoamento;

- aumentar a infiltração das águas provenientes das chuvas para o abastecimento dos lençóis freáticos;
- formar corredores naturais que garantam o fluxo entre populações silvestres que sofreram fragmentação e isolamento pela perda dos seus habitats;
- conscientizar os proprietários rurais sobre a importância da manutenção da biodiversidade;
- educação ambiental.

A restauração de matas ciliares é uma medida que pode ser realizada por diferentes processos.

O cercamento da área é fundamental para que animais domésticos não danifiquem as mudas, nem compactem o solo, o que prejudica o crescimento da vegetação. É importante plantar espécies pioneiras que atraiam a fauna silvestre que serve de dispersora de sementes, principalmente pássaros, auxiliando no processo de regeneração natural.

Para diversificar a vegetação que nasceu espontaneamente no local, pode-se fazer o plantio de sementes ou mudas de espécies de maior valor ecológico e econômico. Também podem ser reintroduzidas espécies ameaçadas de extinção e outras que apresentam diferentes estágios de crescimento, misturando-se grupos ecológicos distintos, como acontece na natureza.

Licenciamento Ambiental

Todos os estudos necessários para o licenciamento ambiental da Unidade de Triagem e de Tratamento Mecânico-Biológico deverão ser conduzidos e apresentados pela licitante vencedora, conforme prazos previstos no *Anexo II – Projeto Básico* e *Anexo III-Cronograma*.

Plano Municipal de Saneamento Básico Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos



Maringá

Prefeitura Municipal de Maringá
CNPJ 76.282.656/0001-06
Av. XV de Novembro, nº 701, Centro
CEP 87.013-230 • Maringá - PR • Tel. (44) 3221-1234
Gestão 2009-2012

Sílvio Magalhães Barros II
Prefeito Municipal

2011



Gestão Ambiental



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ

CNPJ 76.282.656/0001-06
Av. XV de Novembro, nº 701, Centro
CEP 87.013-230 • Maringá - PR • Tel. (44) 3221-1234
Gestão 2009-2012

Sívio Magalhães Barros II
Prefeito Municipal

Carlos Roberto Pupin
Vice-Prefeito Municipal

Leopoldo Fiewski
Secretário de Saneamento Básico



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

CONSULTORIA CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA S/S LTDA.
CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA Nº 41972
Avenida Higienópolis, 32,4º andar, Centro.
Tel.: 43 3026 4065 - CEP 86020-080 - Londrina-PR
Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

EQUIPE TÉCNICA:

Robson Ricardo Resende
Eng. Sanitarista e Ambiental

Nayla Motta Campos Libos
Eng.^a Sanitarista e Ambiental

Thamy Bárbara Gioia
Analista Ambiental

Marcelo Gonçalves
Geógrafo

Fabício Vergara Mota
Arquiteto e Urbanista
Gerente de Geotecnologia

Luciana Quevedo Nunes
Arquiteta e Urbanista
Gerente de Planejamento

Agenor Martins Júnior
Arquiteto e Urbanista

José Roberto Hoffmann
Engenheiro Civil

Arlison Tavares de Souza
Engenheiro Cartógrafo

Cristiane Matsuoka
Engenheira Cartógrafa

Leandro Frassato Pereira
Advogado

Rubens Menoli
Bacharel em Direito

Carla Maria do Prado Machado
Educadora Ambiental

Solange Passos Genaro
Assistente Social

Agostinho de Rezende
Administrador de Empresa





MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) – Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Maringá – PR.

A elaboração do PMSB abrange o conjunto de serviços, Infraestruturas e instalações dos setores de saneamento básico, que, por definição, engloba abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Neste momento está sendo apresentado o módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

O Plano de Saneamento Básico do município de Maringá – Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07), como também da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/10) com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.





MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	DIAGNÓSTICO	14
2.1	FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	14
2.1.1	PRINCÍPIOS	16
2.2	ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS	33
2.2.1	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	33
2.2.2	ASPECTOS GEOGRÁFICOS E AMBIENTAIS	39
2.2.3	INFRAESTRUTURADO MUNICÍPIO	52
2.2.4	ESTUDO POPULACIONAL	56
2.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	59
2.3.1	CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	61
2.3.2	QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	63
2.3.3	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS	66
2.3.4	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	67
2.3.5	LIMPEZA URBANA	116
2.3.6	DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	123
2.3.7	ANÁLISE FINANCEIRA – RECEITAS E DESPESAS	128
3	PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS	129
3.1	COLETA CONVENCIONAL	129
3.2	COLETA SELETIVA	132
3.2.2	PROJETOS PARA REDUÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS	145
3.3	RESÍDUOS ESPECIAIS	146
3.4	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	153
3.5	RESÍDUOS INDUSTRIAIS	154
3.6	RESÍDUOS DE SAÚDE	157
3.7	LIMPEZA PÚBLICA	159
3.7.1	VARRIÇÃO	159
3.7.2	CAPINA E ROÇAGEM	161
3.7.3	PODA E CORTE DE ÁRVORES E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO	162
3.8	DESTINAÇÃO FINAL	163
3.8.1	ATERRO SANITÁRIO	163
3.8.2	COMPOSTAGEM	169
3.8.3	UNIDADE DE VALORIZAÇÃO E REAPROVEITAMENTO ENERGÉTICO	172
4	CONSORCIOS INTERMUNICIPAIS	179
5	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO	185
6	OBJETIVOS, METAS E AÇÕES	188
6.1.1	ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL	188



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

6.2	COMPATIBILIZAÇÃO COM OS PLANOS GOVERNAMENTAIS.....	190
6.3	IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO.....	190
6.4	OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO.....	191
7	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	217
8	MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS	227
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	230

ANEXOS

ANEXO 1 – DECRETO	232
-------------------------	-----



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Município em contexto regional.....	34
Figura 2 - Produto Interno Bruto (PIB) de Maringá - PR.....	35
Figura 3 - Unidades Geológicas.....	40
Figura 4 - Mapa de declividade do município de Maringá/PR.....	41
Figura 5 - Mapa pedológico do município de Maringá.....	44
Figura 6 - Climatograma - Período de 1988 a 2008.....	45
Figura 7 - Umidade Relativa do Ar - Período 1988 a 2008.....	46
Figura 8 - Direção predominante dos ventos em Maringá-PR.....	46
Figura 9 - Velocidade média dos ventos em Maringá-PR.....	47
Figura 10 - Localização de Maringá e bacias hidrográficas.....	51
Figura 11 - Consumo de energia elétrica por categorias em Maringá.....	53
Figura 12 – Evolução da população no município de Maringá – PR.....	57
Figura 13– Crescimento populacional do município de Maringá – PR.....	59
Figura 14 - Médias mensais de resíduos coletados por dia entre Janeiro e outubro de 2010.....	65
Figura 15 - Coleta de resíduos por setores - Sede.....	70
Figura 16 - Coleta de resíduos por setores - Distrito Iguatemi.....	71
Figura 17 - Coleta de resíduos por setores - Distrito Floriano.....	72
Figura 18 - Relação de viagens realizadas por dia – Janeiro de 2010.....	80
Figura 19 - Relação de toneladas coletadas por dia – Janeiro de 2010.....	80
Figura 20 - Relação de Viagens realizadas por dia – Fevereiro de 2010.....	82
Figura 21 - Relação de toneladas coletadas por dia – Fevereiro de 2010.....	82
Figura 22 - Relação de toneladas coletadas por dia – Março de 2010.....	83
Figura 23 - Relação de Viagens realizadas por dia – Março de 2010.....	84
Figura 24 - Relação de Viagens realizadas por dia – Abril de 2010.....	85
Figura 25 - Relação de toneladas coletadas por dia – Abril de 2010.....	85
Figura 26 - Relação de Viagens realizadas por dia – Maio de 2010.....	87
Figura 27 - Relação de toneladas coletadas por dia – Maio de 2010.....	87
Figura 28 - Relação de Viagens realizadas por dia – Junho de 2010.....	89
Figura 29 - Relação de toneladas coletadas por dia – Junho de 2010.....	89
Figura 30 - Relação de Viagens realizadas por dia – Julho de 2010.....	91
Figura 31 - Relação de toneladas coletadas por dia – Julho de 2010.....	91
Figura 32 - Relação de Viagens realizadas por dia – Agosto de 2010.....	92
Figura 33 - Relação de toneladas coletadas por dia – Agosto de 2010.....	93
Figura 34 - Relação de Viagens realizadas por dia – Setembro de 2010.....	94
Figura 35 - Relação de toneladas coletadas por dia – Setembro de 2010.....	94
Figura 36 - Relação de Viagens realizadas por dia – Outubro de 2010.....	96
Figura 37 - Médias Mensais de Viagens realizadas por dia.....	96
Figura 38 - Quantidade de resíduos gerados por categoria socioeconômica.....	98



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Figura 39 - Endereço das cooperativas em Maringá.	105
Figura 40 - Localização das cooperativas por bacia hidrográfica.	106
Figura 41 - Locais com disposição irregular de Resíduos da Construção Civil.	111
Figura 42 - Localização das Pedreiras.	113
Figura 43 - Frequência de varrição.	118
Figura 44 - Localização do antigo lixão e da célula de disposição final de resíduos.	125
Figura 45 - Terraplanagem da superfície de base e valas de drenagem do chorume.	126
Figura 46 - Cobertura da área com geomembrana e com camada de argila vermelha.	127
Figura 47 - Adequação das valas para percolação do chorume e vista geral da célula sanitária.	127
Figura 48 - Veículos mecanizados para coleta convencional.	131
Figura 49 - Padrão internacional da coleta seletiva.	133
Figura 50 - Proposta: periodicidade e atendimento pela coleta seletiva.	136
Figura 51 - Propostas para instalação de PEVs - Pontos de Entrega Voluntária.	138
Figura 52 - Foto aérea da área onde localiza-se o antigo aterro e o futuro centro de triagem.	139
Figura 53 - Fluxograma - método da tríplex lavagem.	149
Figura 54 - Delimitação de áreas possíveis para instalação de aterros.	166
Figura 55 - Fluxograma de Operação de Usina de reciclagem e compostagem.	172
Figura 56 - Modelo de incineradores.	177
Figura 57 - Municípios da AMUSEP por Bacia Hidrográfica.	181
Figura 58 - População por Município inserido na AMUSEP.	183
Figura 59 - Quantidade Média de resíduos gerados por município.	184



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produto Interno Bruto (PIB) de Maringá - PR.....	35
Tabela 2- Estabelecimentos agropecuários e área segundo atividades econômicas	36
Tabela 3 - Área colhida e produção agrícola em Maringá.	37
Tabela 4 - Efetivos de pecuária e aves.....	37
Tabela 5 - Nº de empregos e estabelecimentos segundo atividades econômicas	38
Tabela 6 - Classes de solo e ocupação em Maringá/PR.....	42
Tabela 7 - Municípios pertencentes ao Comitê do Piraponema.	49
Tabela 8 - Matrículas do Ensino Regular	53
Tabela 9 - Matrículas e concluintes do ensino superior em 2008.....	54
Tabela 10 - Atendimento de Esgoto pela Sanepar.	55
Tabela 11 - Abastecimento de água pela Sanepar.....	55
Tabela 12 – População total do município de Maringá - PR.....	57
Tabela 13 – População futura do município de Maringá - PR.	58
Tabela 14 - Médias mensais e Resíduos coletados por dia entre Janeiro e Outubro de 2010.	65
Tabela 15 – Caracterização de RSU em algumas cidades do Brasil	67
Tabela 16 - Projeção Populacional e de Geração <i>per capita</i> de resíduos.	68
Tabela 17- Descrição dos bairros por zona residencial e atendimento da coleta convencional.	73
Tabela 18 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Janeiro/2010	79
Tabela 19 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Fevereiro/2010.	81
Tabela 20 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Março/2010.....	82
Tabela 21 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Abril/2010.....	84
Tabela 22 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Maio/2010.	86
Tabela 23 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Junho/2010.....	88
Tabela 24 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Julho/2010.	90
Tabela 25 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Agosto/2010.	91
Tabela 26 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Setembro/2010.....	93
Tabela 27 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Outubro/2010.....	95
Tabela 28 - Relação dos cooperados e local de residências – Cooperativa Coopercanção.	100
Tabela 29 - Relação dos cooperados e local de residências – Cooperativa Coopernorte.....	101
Tabela 30 - Relação dos cooperados e local de residências – Cooperativa Coopervidros.	102
Tabela 31 - Relação dos cooperados e local de residências – Cooperativa Cooperpalmeiras	103
Tabela 32- Setorização e periodicidade da coleta seletiva.....	107
Tabela 33 - Empresas responsáveis e quantidade de resíduos recolhidos dos grandes geradores .	109
Tabela 34 - Áreas de disposição irregular de Resíduos da Construção Civil.....	110
Tabela 35 – Locais de disposição final de resíduos da construção civil.	112
Tabela 36- Destinação dos resíduos de saúde.....	115
Tabela 37 – Quantidade e equipamentos disponíveis para coleta	117
Tabela 38 - Praça com serviço de varrição de segunda a sexta-feira.....	119



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 39 - Praças com serviço de varrição aos domingos e feriados	120
Tabela 40 - Frequência de varrição nas feiras livres.	120
Tabela 41 - Periodicidade e áreas atendidas por capina e roçagem.....	121
Tabela 42 - Equipamentos disponíveis para capina e roçagem.	121
Tabela 43 - Relação de Solicitação de remoções em 2010.	122
Tabela 44 - Relação de solicitação de Podas em 2010.	122
Tabela 45 - Balanço financeiro referente ao serviço de coleta e destinação final de resíduos sólidos.	128
Tabela 46 - Balanço financeiro referente ao serviço de Limpeza Pública.	128
Tabela 47 - Vantagens e Desvantagens dos horários de coleta.	129
Tabela 48 - Resumo de dados referente a coleta convencional.....	130
Tabela 49 - Controle e fiscalização.	132
Tabela 50 - Legislações pertinentes a coleta e destinação final dos resíduos especiais.	150
Tabela 51 - Classificação dos resíduos especiais e procedimentos para armazenamento, transporte e destinação	152
Tabela 52 - Frequência de Varrição conforme o tipo de uso do solo.	160
Tabela 53 - Tipos de varredoiras mecanizadas.	160
Tabela 54 - Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.	164
Tabela 55 - Procedimento para Operação do aterro sanitário.....	168
Tabela 56 - Parâmetros para utilização de composto orgânico na agricultura.....	169
Tabela 57 - Destinação Final dos resíduos sólidos urbanos em alguns Países	173
Tabela 58 - Poder calorífico de alguns resíduos.....	175
Tabela 59 - Estratégias de comunicação, informação e capacitação.....	186
Tabela 60 - Coleta Convencional.	192
Tabela 61 - Serviço de Varrição.....	194
Tabela 62 – Serviços de Capina, Roçagem e Raspagem.	196
Tabela 63 – Serviço de Poda e Corte da Arborização Urbana.	198
Tabela 64 - Coleta Seletiva.	200
Tabela 65–Resíduos da Construção Civil.	203
Tabela 66 – Resíduos Industriais.....	205
Tabela 67 – Resíduos de Saúde.....	207
Tabela 68 - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	208
Tabela 69 – Educação Ambiental	210
Tabela 70 – Destinação Final – Monitoramento Ambiental da antiga área de disposição de resíduos	212
Tabela 71 - Compostagem.....	213
Tabela 72–Destinação Final - Unidade de Valorização e Aproveitamento Energético.	215
Tabela 73–Destinação Final - Aterro Sanitário	216
Tabela 74–Alternativas à paralisação do sistema de Limpeza Pública – Varrição	218
Tabela 75 - Alternativas à paralisação do sistema de coleta de resíduos domiciliares.....	219



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 76 - Alternativas à paralisação do sistema de coleta seletiva e triagem dos resíduos recicláveis.....	220
Tabela 77 - Alternativas à paralisação do sistema de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares.....	221
Tabela 78 - Alternativas à paralisação da célula sanitária.....	222
Tabela 79 - Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos resíduos da Construção Civil e volumosos (6A).....	223
Tabela 80 - Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos (6B).....	225
Tabela 81 - Alternativas à paralisação dos serviços de poda e supressão de vegetação arbórea e roçagem.....	226
Tabela 82 – Indicador de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	229



1 INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida e ambiental vivenciada no mundo atualmente, aliada às condições nem sempre satisfatórias de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes traz danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influencia diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde, pois o saneamento e suas quatro áreas fundamentais estão diretamente ligadas à saúde e ao bem estar da população.

O tratamento de água adequado torna possível o acesso da população a água potável, o tratamento do esgoto gerado, a destinação correta de resíduos e uma adequada rede de galerias pluviais evitam a contaminação e assoreamento dos rios e consequentemente a proliferação de doenças como diarreia, esquistossomose, hepatite e febre tifoide que matam mais de cinco milhões de seres humanos por ano.

A maior parte desta população não possui poder aquisitivo o suficiente para acesso a unidades particulares de atendimento de saúde o que acaba por sobrecarregar os sistemas públicos de atendimento.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, bem como para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor e com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº. 12.305/2010, este documento refere-se ao módulo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Maringá- PR, atendendo aos requisitos



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

do município para sua elaboração e de acordo com as diretrizes contidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O objetivo geral do PMSB – Módulo Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana é de estabelecer um planejamento das ações de gerenciamento de coleta e destinação dos resíduos sólidos de forma que atenda aos princípios da política nacional e que seja construído por meio de uma gestão participativa, envolvendo a sociedade de maneira organizada no seu processo de elaboração. Este Plano, portanto, visa a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços, o desenvolvimento progressivo e a promoção da saúde.

O PMSB – Módulo Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana envolve as seguintes fases:

- Diagnóstico da situação do gerenciamento de resíduos sólidos no município e seus impactos na qualidade de vida da população;
- Desenvolvimento do Sistema de Informações Geográficas (SIG);
- Definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços;
- Estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas;
- Planejamento de ações para emergências e contingências;
- Desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do plano municipal de saneamento básico;
- Criação do modelo de gestão, com a estrutura para a regulação dos serviços de saneamento no município, entre outros.



2 DIAGNÓSTICO

Será apresentado, a seguir, o diagnóstico socioeconômico e ambiental e o diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, do município de Maringá.

O diagnóstico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos corresponde a uma das quatro áreas definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico, por meio da Lei 11.445 de 2007, como aquelas que compõem o conjunto das vertentes de atuação em saneamento ambiental.

O diagnóstico apresentado a seguir reflete o conhecimento da realidade dos serviços e ações locais de saneamento ambiental, referenciados aos dados, cadastros e informações disponibilizados pelos órgãos competentes, pelos prestadores de serviços, na prefeitura, pela comunidade, por pesquisas, levantamento de campo, entre outras.

Com base nessas informações, pôde-se fazer a descrição da situação atual do nosso setor de saneamento, a análise crítica e a avaliação do setor.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

As decisões políticas são fundamentais para as tomadas de iniciativas administrativas e técnicas nas questões do saneamento básico do Município, nas suas quatro vertentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Nos aspectos constitucionais e legais (art. 30 da CF e art. 7º da Lei Federal 11.445/07) estes serviços são de competência municipal, podendo o titular destes serviços, o Município, delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do Art.175. "Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos", do seu art. 241. "A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos da Lei Federal 11.107/05 em seu Art. 8º, onde "Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do Art. 241 da Constituição Federal" e também da Lei nº. 11.107 que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e da outras providências.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ainda de acordo com a Lei 11.445/07, vale ressaltar que em seu art. 9º, o titular dos serviços formulará a respectiva política de saneamento básico, devendo para tanto:

- I. Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;
- II. Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
- III. Adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- IV. Fixar os direitos e os deveres dos usuários;
- V. Estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- VI. Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
- VII. Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Os serviços de saneamento poderão ser prestados das seguintes formas:

- De forma direta pela Prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
- Por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº. 8.987/95;
- Por gestão associada com órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº. 11.107/05.

Entretanto, são condições de validade dos contratos (art. 11 da Lei 11.445/07) que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

- I. A existência de plano de saneamento básico;
- II. A existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- III. A existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
- IV. A realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

Portanto, as premissas e condições legais para a execução dos serviços, que de forma direta ou indireta, estão perfeitamente definidas pela Lei 11.445/07, dependendo de decisões políticas e estudos de conveniência e oportunidade quanto à forma de prestação destes serviços.

O Plano de Saneamento Básico, como instrumento técnico, dará uma visão ampla da situação do saneamento básico no Município; tratando neste momento do setor Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos; e elementos para o processo de decisão e ferramentas para o início de um sistema permanente de planejamento e monitoramento das ações que os envolve e suas consequências diretas e indiretas.

Vale ainda ressaltar que neste módulo – Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, o Plano está calcado nas premissas da Lei 11.445 e nas diretrizes da Lei 12.305 -- Política Nacional de Resíduos Sólidos e no Decreto nº. 7.404/2010 que o regulamenta.

2.1.1 PRINCÍPIOS

Para uma Política Pública de Saneamento são definidos princípios e diretrizes em que ela vai se pautar. Dentre os princípios fundamentais estabelecidos na Lei Federal 11.445/2007, pode-se destacar:

- **Universalização do acesso:** todos têm direito ao acesso. Equidade social e territorial. O acesso aos serviços de saneamento ambiental deve ser garantido a todos os cidadãos mediante tecnologias apropriadas à realidade socioeconômica, cultural e ambiental;
- **Integralidade:** acesso aos serviços de acordo com a necessidade dos cidadãos. Prestação de serviços de saneamento básico completos, propiciando acesso a todos conforme as necessidades, com melhores resultados e de forma mais eficaz. As ações e serviços devem ser promovidos de forma integral, considerando a grande inter-relação dos diversos componentes;
- Os quatro componentes do saneamento básico devem ser realizados de forma adequada à saúde pública e a proteção do meio ambiente. Sendo o



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- serviço de drenagem e manejo das águas pluviais, em toda área urbana, adequado também à segurança da vida e ao patrimônio público e privado;
- Adequação às peculiaridades locais e regionais;
 - Articulação com 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 voltadas à melhoria de qualidade de vida;
 - Eficiência e sustentabilidade econômica;
 - Uso de tecnologias condizentes com a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções graduais e progressivas;
 - Transparência das ações;
 - Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;
 - Segurança, qualidade e regularidade;
 - Integração com a gestão dos recursos hídricos.

Quanto aos princípios fundamentais da Lei 12.305/2010 consta em seu Art.6º.

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

A seguir são apresentadas informações a respeito da Legislação existente, no âmbito Federal, Estadual e Municipal, pertinentes ou reguladoras das questões do saneamento básico, sem, contudo tendo o escopo de esgotá-las dado a amplitude do tema e o número de atos regulatórios.



CONSTITUIÇÃO E LEGISLAÇÃO FEDERAL

Art. 21. Compete à União:

.....

XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;

XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:

.....

IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão.

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

.....

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

Art. 25. Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição.

.....

§ 3º Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

Art. 30. Compete aos Municípios:

I – legislar sobre assuntos de interesse local;

.....

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

Art. 175. Incumbe ao Poder público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

- I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições:
- II - de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;
- III - os direitos dos usuários;
- IV - política tarifária;
- V - a obrigação de manter serviço adequado.

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei têm por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Art. 200. Ao Sistema Único de Saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

-
- IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
-
- VI - fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

- I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (Emenda Constitucional no. 19/1998).

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 – DISPÕE SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.

LEI Nº.8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993 - REGULAMENTA O ARTIGO 37, INCISO XXI, DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL, INSTITUI NORMAS PARA LICITAÇÕES E CONTRATOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

LEI Nº. 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995 - DISPÕE SOBRE O REGIME DE CONCESSÃO E PERMISSÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS PREVISTOS NO ART. 175 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

LEI Nº.9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998 - DISPÕE SOBRE AS SANÇÕES PENAIS E ADMINISTRATIVAS DERIVADAS DE CONDUTAS E ATIVIDADES LESIVAS AO MEIO AMBIENTE, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

LEI Nº. 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999 - DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

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



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

LEI Nº.9.867, DE 10 DE NOVEMBRO DE 1999 - TRATA DA CRIAÇÃO E DO FUNCIONAMENTO DE COOPERATIVAS SOCIAIS, VISANDO À INTEGRAÇÃO SOCIAL DOS CIDADÃOS, CONSTITUÍDAS COM A FINALIDADE DE INSERIR AS PESSOAS EM DESVANTAGEM NO MERCADO ECONÔMICO, POR MEIO DO TRABALHO, FUNDAMENTANDO-SE NO INTERESSE GERAL DA COMUNIDADE EM PROMOVER A PESSOA HUMANA E A INTEGRAÇÃO SOCIAL DOS CIDADÃOS. DEFINE SUAS ATIVIDADES E ORGANIZAÇÃO.

LEI Nº. 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001 – ESTATUTO DA CIDADE

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

LEI Nº. 11.107, DE 6 DE ABRIL DE 2005 - DISPÕE SOBRE NORMAS GERAIS DE CONTRATAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

DECRETO Nº. 6.017, DE 17 DE JANEIRO DE 2007 - REGULAMENTA A LEI Nº 11.107, DE 6 DE ABRIL DE 2005, QUE DISPÕE SOBRE NORMAS GERAIS DE CONTRATAÇÃO DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS.

LEI Nº. 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007 - ESTABELECE DIRETRIZES NACIONAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO.

Art. 1º Esta Lei estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base 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



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

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

VI - 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;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

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

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

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

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

Art. 3º Para os efeitos desta Lei considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, Infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, Infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, Infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, Infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, Infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

V - (VETADO);

VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;

VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

§ 1º (VETADO).

§ 2º (VETADO).

§ 3º (VETADO).

Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

.....

Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

LEI Nº. 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010 – INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

A Lei nº. 12.305 altera a Lei nº. 9.605 de 1998 e é regulamentada pelo Decreto nº. 7.404/2010 que também tem por atribuição a criação do Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador de implementação dos Sistemas de Logística Reversa.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos dispõe sobre os principais objetivos, princípios e instrumentos visando à gestão integrada dos resíduos sólidos inclusive os resíduos classificados como perigosos. Dentre as diretrizes de maior importância nesta Lei estão:

- A obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos como condição para acesso aos recursos da União, ou por ela controlados para a execução e contratação de serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos e limpeza pública (Art. 18).
- As disposições gerais relacionadas às responsabilidades dos Geradores e do Poder Público onde vale ressaltar a Seção II, Art. 30 – da Responsabilidade Compartilhada, “é instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta seção”.
- A **Logística Reversa** – de acordo com a Lei nº. 12.305 Art. 33 “São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Estendem-se as diretrizes aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidros e demais embalagens, considerando o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente. Cabe, portanto, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes assegurar o sistema de logística reversa que consiste basicamente em:

1. Recebimento por parte dos comerciantes das embalagens entregues pelos consumidores;
2. Os comerciantes e distribuidores deverão devolver as embalagens aos fabricantes ou importadores dos produtos;
3. Os fabricantes e importadores deverão dar a destinação final adequada para as embalagens;

LEI N.º 6.894/1980 - Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura, e dá outras providências.

DECRETO Nº. 4.954 – Aprova o regulamento da Lei nº. 6.894 que dispõe sobre a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 25 DE 23/07/2009 - Aprovar as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura.

DECRETO Nº 99.294, DE 6 DE JUNHO DE 1990 - Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

DECRETO Nº. 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008 - DISPÕE SOBRE AS INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS AO MEIO AMBIENTE, ESTABELECE O PROCESSO ADMINISTRATIVO FEDERAL PARA APURAÇÃO DESTAS INFRAÇÕES, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

DECRETO Nº 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010 – REGULAMENTA A LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007, QUE ESTABELECE DIRETRIZES NACIONAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO.

PORTARIA Nº. 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004 – MINISTÉRIO DA SAÚDE.

Art. 1º Aprovar a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, na forma do Anexo desta Portaria, de uso obrigatório em todo território nacional.

RESOLUÇÃO Nº. 23, DE 12 DE DEZEMBRO DE 1996 – CONAMA.

Art. 1º Para efeito desta Resolução serão adotadas as seguintes definições:

a) Resíduos Perigosos - Classe I: são aqueles que se enquadre em qualquer categoria contida nos Anexos 1-A a 1-C, a menos que não possuam quaisquer das características descritas no Anexo 2, bem como aqueles que, embora não listados nos anexos citados, apresentem quaisquer das características descritas no Anexo 2.

b) Resíduos Não Inertes - Classe II: são aqueles que não se classificam como resíduos perigosos, resíduos inertes ou outros resíduos, conforme definição das alíneas a, c e d, respectivamente.

c) Resíduos Inertes - Classe III: são aqueles que, quando submetidos a teste de solubilização, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões especificados no Anexo 3.

d) Outros Resíduos: são aqueles coletados de residências ou decorrentes da incineração de resíduos domésticos.

RESOLUÇÃO Nº. 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997 - CONAMA.

Art. 2º A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.



RESOLUÇÃO Nº. 275 DE 25 DE ABRIL 2001 - CONAMA

Art.1º Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

RESOLUÇÃO Nº. 283, DE 12 DE JULHO DE 2001 – CONAMA

Art. 1º Para os efeitos desta Resolução definem-se:

I - Resíduos de Serviços de Saúde são:

a) aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal;

Art. 4º Caberá ao responsável legal dos estabelecimentos já referidos no art. 2º desta Resolução, a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, sem prejuízo da responsabilidade civil solidária, penal e administrativa de outros sujeitos envolvidos, em especial os transportadores e depositários finais.

RESOLUÇÃO Nº. 307, DE 5 DE JULHO DE 2002 - CONAMA - ESTABELECE DIRETRIZES, CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA A GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Art. 1º Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

RESOLUÇÃO Nº. 316, DE 29 DE OUTUBRO DE 2002 - CONAMA - DISPÕE SOBRE PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS PARA O FUNCIONAMENTO DE SISTEMAS DE TRATAMENTO TÉRMICO DE RESÍDUOS.

Art. 1º Disciplinar os processos de tratamento térmico de resíduos e cadáveres, estabelecendo procedimentos operacionais, limites de emissão e critérios de desempenho, controle, tratamento e disposição final de efluentes, de modo a minimizar os impactos ao meio ambiente e à saúde pública, resultantes destas atividades.

RESOLUÇÃO Nº. 358, DE 29 DE ABRIL DE 2005 - CONAMA - DISPÕE SOBRE O TRATAMENTO E A DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Art. 1º Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

RESOLUÇÃO Nº. 397, DE 07 DE ABRIL DE 2008 - CONAMA - ALTERA O INCISO II DO § 4º E A TABELA X DO § 5º, AMBOS DO ART. 34 DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 DE 2005.

COMENTÁRIO

É de responsabilidade da União a instituição de diretrizes sobre o saneamento básico, conforme preceitua o art. 21 no seu inciso XX da CF.

É competência comum da União, dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios promoverem programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, de acordo com o previsto no art. 23, inciso IX da CF. Sendo de competência comum nos três níveis de governo a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição.

Por ser de interesse local, a competência municipal para a prestação dos serviços públicos de saneamento está consagrada no art. 30, inciso V, da Constituição Federal.

Com o advento da Lei Federal n.º 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o Município, respeitadas as diretrizes estabelecidas pela lei federal, tem condições de legislar sobre o serviço de água e esgoto, resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem e manejo das águas pluviais.

CONSTITUIÇÃO E DA LEGISLAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ

Art. 17. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

III - instituir e arrecadar os tributos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei;

.....

V - organizar e prestar, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

.....

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

.....

X - garantir a defesa do meio ambiente e da qualidade de vida;

.....

Art. 150. A política de desenvolvimento urbano será executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tendo por objetivo ordenar o desenvolvimento das funções da cidade e garantir o bem-estar dos seus habitantes.

Art. 151. A política de desenvolvimento urbano visa a assegurar, dentre outros objetivos:

I - a urbanização e a regularização de loteamentos de áreas urbanas;

.....

IV - a garantia à preservação, à proteção e à recuperação do meio ambiente e da cultura;

.....

VI - a utilização racional do território e dos recursos naturais, mediante controle da implantação e do funcionamento de atividades industriais, comerciais, residenciais e viárias.

Art. 207. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Art. 210. O Estado, juntamente com os Municípios, instituirá, com a participação popular, programa de saneamento urbano e rural, com o objetivo de promover a defesa preventiva da saúde pública, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente aos impactos causados.

Parágrafo único. O programa será regulamentado mediante lei e orientado no sentido de garantir à população:

- I - abastecimento domiciliar prioritário de água tratada;
- II - coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários e resíduos sólidos;
- III - drenagem e canalização de águas pluviais;
- IV - proteção de mananciais potáveis.

LEI Nº. 12.493 DE 22 DE JANEIRO DE 1999

Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Art. 1º Ficam estabelecidos, na forma desta lei, princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.

LEI Nº. 15.851, DE 10 DE JUNHO DE 2008 – DISPÕE SOBRE AS EMPRESAS PRODUTORAS, DISTRIBUIDORAS E QUE COMERCIALIZAM EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA E O DESTINO DESTES.

DECRETO Nº. 6.674 DE 03 DE DEZEMBRO DE 2002

Aprova o Regulamento da Lei nº 12.493, de 1999, que dispõe sobre princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos Sólidos no Estado do Paraná, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

RESOLUÇÃO Nº. 065, DE 01 DE JULHO DE 2008-SEMA/CEMA - ESTABELECE REQUISITOS, CONCEITOS, CRITÉRIOS, DIRETRIZES E PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS REFERENTES AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, A SEREM CUMPRIDOS NO TERRITÓRIO DO ESTADO DO PARANÁ



LEI ORGÂNICA (com a Emenda nº 50, junho 2010) E DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.

CAPÍTULO VII

DO SANEAMENTO

Art. 175. O saneamento básico é dever do Município, implicando, o seu direito, a garantia inalienável de:

I - abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a adequada higiene e conforto, e com qualidade compatível com os padrões de potabilidade;

II - coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio do meio ambiente e eliminar as ações danosas à saúde;

III - controle de vetores sob a ótica da proteção à saúde pública.

Art. 176. O Município instituirá, isoladamente ou em conjunto com o Estado, e com a participação popular, programa de saneamento urbano e rural com o objetivo de promover a defesa preventiva da saúde pública, respeitada a capacidade de suporte do meio ambiente aos impactos causados e às diretrizes estabelecidas no Plano Diretor.

§ 1.º As prioridades e a metodologia das ações de saneamento deverão se nortear pela avaliação do quadro sanitário da área a ser beneficiada, devendo ser o objetivo principal das ações a reversão e a melhoria do perfil epidemiológico.

§ 2.º O Município desenvolverá mecanismos institucionais que compatibilizem as ações de saneamento básico, de habitação, de desenvolvimento urbano, de preservação do meio ambiente e de gestão de recursos hídricos, buscando integração com outros municípios nos casos que exigirem ação conjunta.

[...]

Art. 178. A estrutura tarifária a ser estabelecida para cobrança pelos serviços de saneamento básico deve contemplar os critérios de justiça, na perspectiva de distribuição de renda, de eficiência na coibição de desperdícios e de compatibilidade com o poder aquisitivo dos usuários.

Art. 179. Os serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, qualquer que seja o processo tecnológico adotado, deverão ser executados sem qualquer prejuízo para a saúde humana e o meio ambiente.

§ 1.º O lixo laboratorial, clínico e hospitalar será removido em viatura especial e por pessoal especializado, para incineração.

§ 2.º Os aterros sanitários desativados serão destinados a parques ou áreas verdes.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Art. 180. Para a coleta de lixo ou resíduos, o Município poderá exigir da fonte geradora, nos termos da lei:

I - prévia seleção;

II - prévio tratamento, quando considerados perigosos para a saúde e o meio ambiente.

Art. 181. O Município cuidará do desenvolvimento das obras e serviços relativos ao saneamento e urbanismo com a assistência da União e do Estado, sob condições estabelecidas na legislação federal.

LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL Nº. 758, DE 29 DE JUNHO DE 2009 – DISPÕE SOBRE A POLÍTICA DE PROTEÇÃO, CONTROLE, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ.

LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL Nº. 677, DE 28 DE SETEMBRO DE 2007 – DISPÕE SOBRE O SISTEMA TRIBUTÁRIO DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ.

LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL Nº. 853, DE 25 DE OUTUBRO DE 2010 – CRIA O FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

Sua finalidade é a de arrecadar e aplicar o produto da arrecadação proveniente da exploração dos serviços de abastecimento de água e esgoto do município, e prover recursos para custear planos, programas, projetos, obras e serviços visando melhorar e ampliar o abastecimento de água e implantação do sistema de esgotamento sanitário. O fundo será identificado pela sigla "sanemar".

LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL Nº. 01, DE 1991 – INSTITUI O PLANO DIRETOR INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO E ESTABELECE DIRETRIZES PARA AS AÇÕES DE PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ E DA OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL Nº. 888 DE 2011 - DISPÕE SOBRE O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ.

LEI COMPLEMENTAR MUNICIPAL Nº. 850 DE 2011 – AUTORIZA E REGULAMENTA A REALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ROÇADA E LIMPEZA PELA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA EM IMÓVEIS URBANOS.



2.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS.

Os aspectos a seguir apresentados referem-se à caracterização do município, aos aspectos geográficos e ambientais e dados referentes à infraestrutura do município, além do estudo populacional para o horizonte de 30 anos de planejamento e da fundamentação legal do Plano Municipal de Saneamento Básico – Módulo Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

2.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.2.1.1 Inserção de Maringá no Contexto Regional

Maringá está localizada na Macrorregião Sul do Brasil, na mesorregião Norte Central Paranaense em uma posição geoeconômica estratégica, tanto do ponto de vista demográfico, fisiográfico, quanto da rede de circulação pelas vias regionais, estaduais ou interestaduais.

Sua posição geográfica é delimitada pelas coordenadas 23° 25' de latitude sul e 51° 25' de longitude oeste, ocupando uma área total de 486 km² sendo 138,24 km² (28,33%) de área urbanizada e 349,76 km² (71,67%) de área rural, com uma altitude média de 554 m, estando sob o divisor de águas entre as Bacias dos Rios Pirapó e Ivaí.

O acesso ao município pela região leste é feito pela BR-376 passando pelos municípios de Mandaguari e Marialva. Pela região norte e sul, o acesso é feito pela rodovia PR-317 que liga a divisa do Estado de São Paulo com o Paraná e possui trechos coincidentes com a PR-239, BR-158 e BR-272. Já pela região oeste do estado, o acesso se dá pela BR-277 que liga Cascavel a Maringá passando pelas cidades de Ubiratã, onde se tem acesso a BR-369 já nas proximidades de Campo Mourão.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

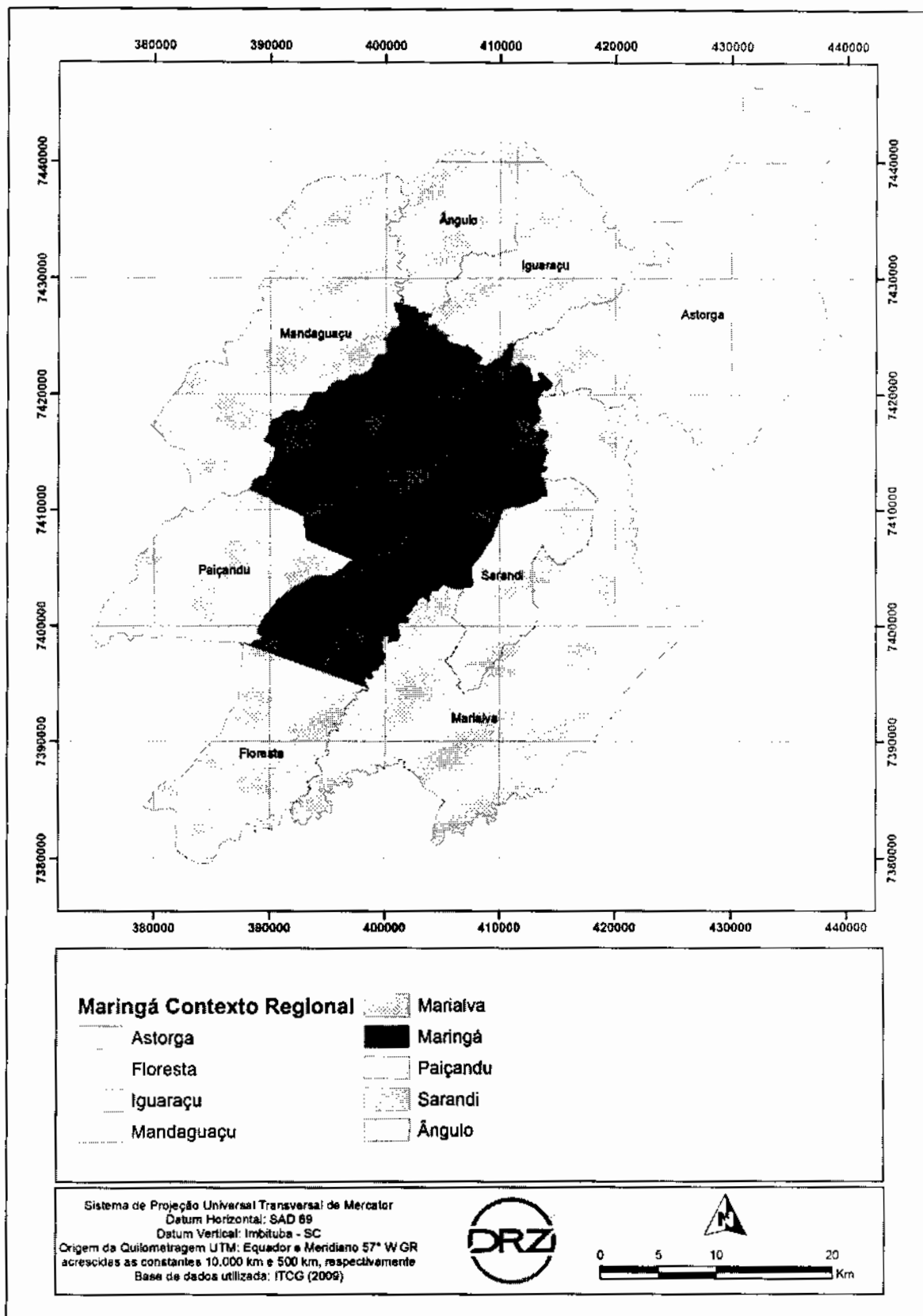


Figura 1 - Localização do Município em contexto regional.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.2.1.2 Aspectos Econômicos

No final dos anos 60 Maringá inicia seu processo de consolidação como uma cidade de base produtiva industrial com foco na agroindústria. Conforme demonstra o Produto Interno Bruto (PIB) do município, as atividades de prestação de serviços e industriais se destacam, uma vez que Maringá é um importante polo industrial, de prestação de serviços e de comercialização de produtos agrícolas e de distribuição de produtos industrializados. A Tabela 1 traz os valores do PIB municipal no ano de 2007.

Tabela 1 - Produto Interno Bruto (PIB) de Maringá - PR.

Produto Interno Bruto	Valor (R\$)
Valor adicionado bruto da agropecuária	35.197,00
Valor adicionado bruto da indústria	1.005.971,00
Valor adicionado bruto dos serviços	4.398.202,00
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios	726.134,00
PIB a preços correntes	6.165.504,00
PIB per capita	18.914,00

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais (2007)

Os valores demonstrados na Tabela 1 podem ser bem visualizados na Figura 2.

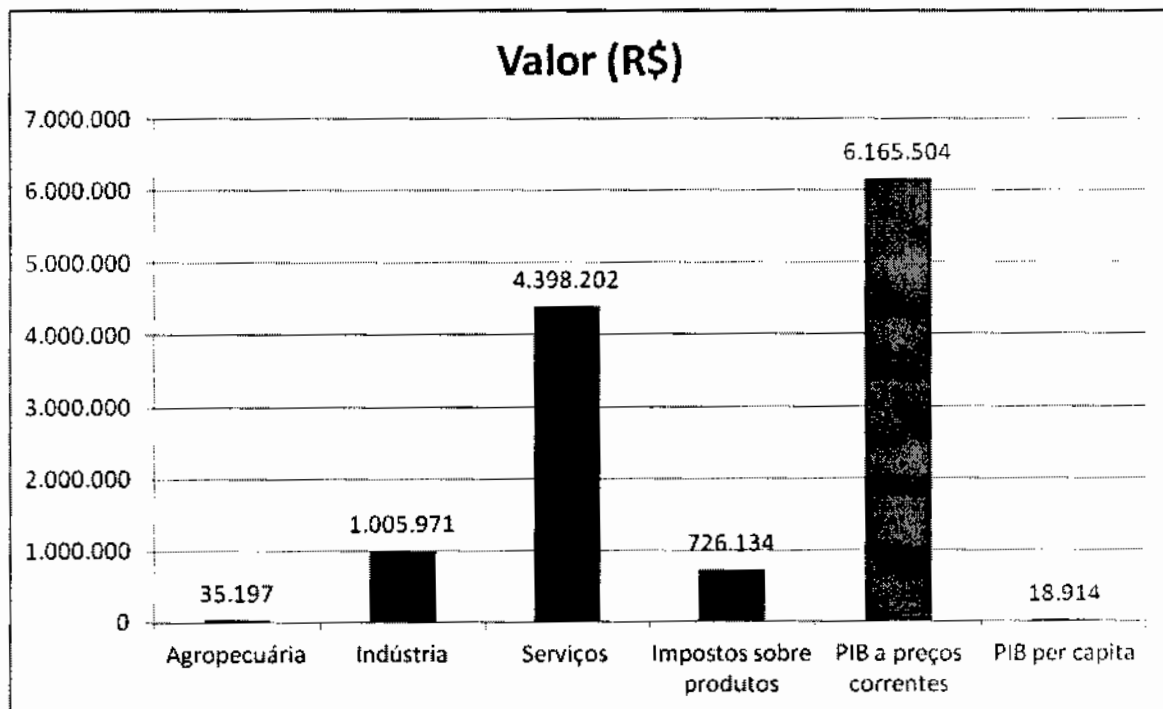


Figura 2 - Produto Interno Bruto (PIB) de Maringá - PR.

Conforme dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Maringá no ano de 1991 foi de 0,854 e



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

no ano de 2000 de 0,938. Observa-se que o município sofreu uma evolução considerável e manteve-se à frente dos índices obtidos no Estado com um índice elevado, tendo em vista que, o Estado do Paraná obteve índices 0,778 e 0,879 para os anos de 1991 e 2000, respectivamente.

2.2.1.3 Agricultura e Pecuária

A característica da Estrutura Produtiva da mesorregião Norte Central é caracterizada pelo predomínio de pequenos e médios estabelecimentos, o que evidencia a importância social da agricultura familiar. O Norte Central, quando comparado à média estadual, apresenta um grau mais elevado de utilização de força mecânica na produção agropecuária, pois enquanto no estado 52,3% dos estabelecimentos informaram o uso desse tipo de força, na região estudada esta proporção sobe para 65,3%, o que certamente é reflexo da importância que as lavouras temporárias apresentam na estrutura produtiva da região. Indicadores regionais como o da força mecânica demonstram que a mesorregião Norte Central encontra-se em situação superior à média estadual, refletindo maior dinamismo da agropecuária.

A maior parte dos estabelecimentos agropecuários do município estão destinados à lavouras permanentes e temporárias (Tabela 2) onde as culturas em destaque cultivadas são a cana-de-açúcar, o milho e a soja com uma produção de 110.160, 75.534 e 64.625 toneladas respectivamente (Tabela 3).

Considerando a área colhida em ha, destaque para a produção de grãos (soja, milho e trigo) que representam 95% do total de área em ha destinadas a produção agrícola no município.

Tabela 2- Estabelecimentos agropecuários e área segundo atividades econômicas

Atividades econômicas	Estabelecimentos	Área (ha)
Aquicultura	8	53
Horticultura e floricultura	109	509
Lavoura permanente	137	1.426
Lavoura temporária	403	24.179
Pecuária e criação de outros animais	166	2.193
Pesca	1	x

Fonte: IPARDES, 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 3 - Área colhida e produção agrícola em Maringá.

Produtos	Área colhida (ha)	Produção (ton.)
Café	530	949
Cana-de-açúcar	1.377	110.160
Milho	19.572	75.534
Soja	23.500	64.625
Trigo	2.900	7.250
Laranja	28	980
Mandioca	70	1.400
Uva	67	1.404
TOTAL	48.044	2.189,37

Fonte: IPARDES, 2010.

Quanto às atividades agropecuárias, destaque para a criação de galináceos (galinhas, galos, frangos) que indicam um número efetivo de 273.836 e em segundo lugar a criação de suínos com o efetivo de 20.590.

Tabela 4 - Efetivos de pecuária e aves

Efetivos	Números
Rebanho de bovinos	6.403
Rebanho de equinos	768
Galináceos	273.836
Rebanho de ovinos	2.196
Rebanho de suínos	20.590
Rebanho de caprinos	305
Rebanho de vacas ordenhadas	724

Fonte: IPARDES, 2010.

2.2.1.4 Setor Empresarial e Industrial.

As atividades industriais são menos expressivas se comparadas as atividades comerciais e de serviços no município. Maringá se destaca no ramo de confecções e é considerada pela ABIT – Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção o segundo maior polo confeccionista do País.

Na região são produzidos aproximadamente 7 (sete) milhões de peças por mês com vendas que giram em torno de R\$ 120.000,00/mês. Boa parte desta produção é comercializada nos 6(seis)shoppings atacadistas da região que juntas totalizam 550 lojas.

Do total de estabelecimentos e empregados por estabelecimento (Tabela 5) 1.877 desenvolvem atividades industriais gerando aproximadamente 27.373 empregos enquanto que as atividades comerciais e de prestação de serviços totalizam 12.222 estabelecimentos e um nº total de 89.116 empregos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Das atividades industriais, destaque para as indústrias têxteis que representam cerca de 30% do total de indústrias do município. Das atividades comerciais e de prestação de serviços os estabelecimentos comerciais varejistas contabilizam 5.166 estabelecimentos e 28.949 empregos o que a coloca em 1º lugar tanto em nº de estabelecimentos como de geração de empregos. Em segundo lugar seguem as administradoras de imóveis com 1.922 estabelecimentos e o nº de 10.490 empregos gerados. Tais dados confirmam o ponto forte da economia do município voltado para o ramo têxtil tanto de produção industrial como de comercialização.

Tabela 5 - Nº de empregos e estabelecimentos segundo atividades econômicas

Atividades Econômicas	Estabelecimentos	Empregos
Indústria de extração de minerais	2	89
Indústria de produtos minerais não metálicos	75	827
Indústria metalúrgica	201	1.728
Indústria mecânica	110	1.299
Indústria de materiais elétricos e de comunicação	35	728
Indústria de materiais de transporte	62	693
Indústria da madeira e do mobiliário	190	1.766
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	164	1.388
Indústria da borracha, fumo, couros, peles, prod.sim.eind.diversa	97	1.099
Indústria química, prod. farmacêuticos, veterinários, perfumes, sabões, velas e materiais plásticos	122	1.855
Indústria têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	575	6.945
Indústria de produtos alimentícios, de bebida e álcool etílico	244	8.956
TOTAL	1.877	27.373
Construção civil	829	7.309
Comércio varejista	5.166	28.949
Comércio atacadista	969	6.209
Instituições de crédito, seguro e de capitalização	190	2.940
Administradoras de imóveis, valores mobil.,serv.téc.n.profis.,aux.ativ.econ.	1.922	10.490
Transporte e comunicações	654	8.694
Serviços de alojamento, alim.,reparo,manut.,radiodifusão e televisão	1.446	10.188
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	821	5.755
Ensino	225	8.582
TOTAL	12.222	89.116

Fonte: IPARDES, 2010.



2.2.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS E AMBIENTAIS

2.2.2.1 Geologia e Geomorfologia

Conforme as características geológicas do Estado do Paraná e considerando a localização geográfica, o Município de Maringá localiza-se no Terceiro Planalto Paranaense.

Geologicamente, o terceiro planalto pode ser dividido em duas unidades litológicas: a Formação Serra Geral originada de derrames basálticos e a Formação Caiuá e Santo Anastácio caracterizada pelos arenitos.

A Formação Serra Geral constitui-se principalmente de rochas basálticas de coloração cinza-escuro a negra de idade jurássica-cretácica. Em termos de composição química, estas rochas podem ser divididas em dois grupos básicos: os basaltos alto titânio ($TiO_2 > 2\%$) e os basaltos baixo titânio ($TiO_2 < 2\%$). Nos derrames mais espessos, a zona central é maciça, microcristalina, fraturada por juntas subverticais, dividindo a rocha em colunas.

A Formação Caiuá constitui-se basicamente de quartzo, e quantidades subordinadas de feldspatos, calcedônia e outros minerais. Ocasionalmente podem ser sub-arcozeanos. Os grãos são geralmente sub-arredondados a arredondados, foscos, encobertos por película de óxido de ferro.

No que concerne a geomorfologia, além de estar localizada no terceiro planalto em uma área de 4.125,23 Km², Maringá pertence a sub-unidade morfoescultural do Planalto de Maringá (ITCG, 2010). A área central do município foi planejada e construída no interflúvio entre as bacias hidrográficas do Rio Pirapó e do Rio Ivaí.

As altitudes nesta região variam entre 340 m e 740 m, cerca de 70% do município está entre as cotas altimétricas de 420 m a 540 m, 15% abaixo de 420 m e 15% acima de 540 m (PAIVA et al, 2009).

As formas de relevo são predominantemente de topos alongados e aplainados e de vertentes convexas em vales de formação tipo "V", modeladas em rochas de formação da Serra Geral (ITCG, 2010). A classe de declividade predominante varia de 3% a 12%.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

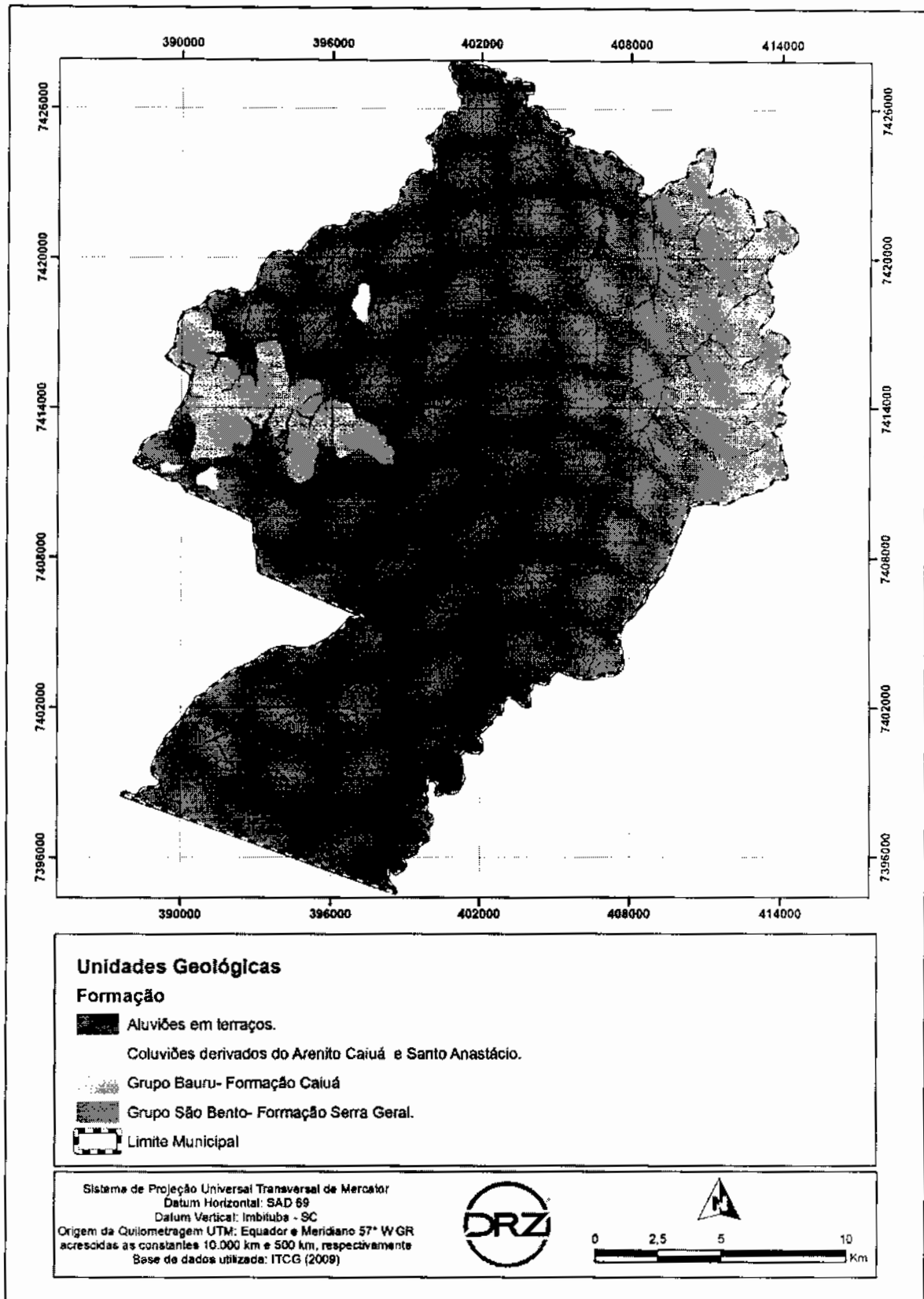


Figura 3 - Unidades Geológicas.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

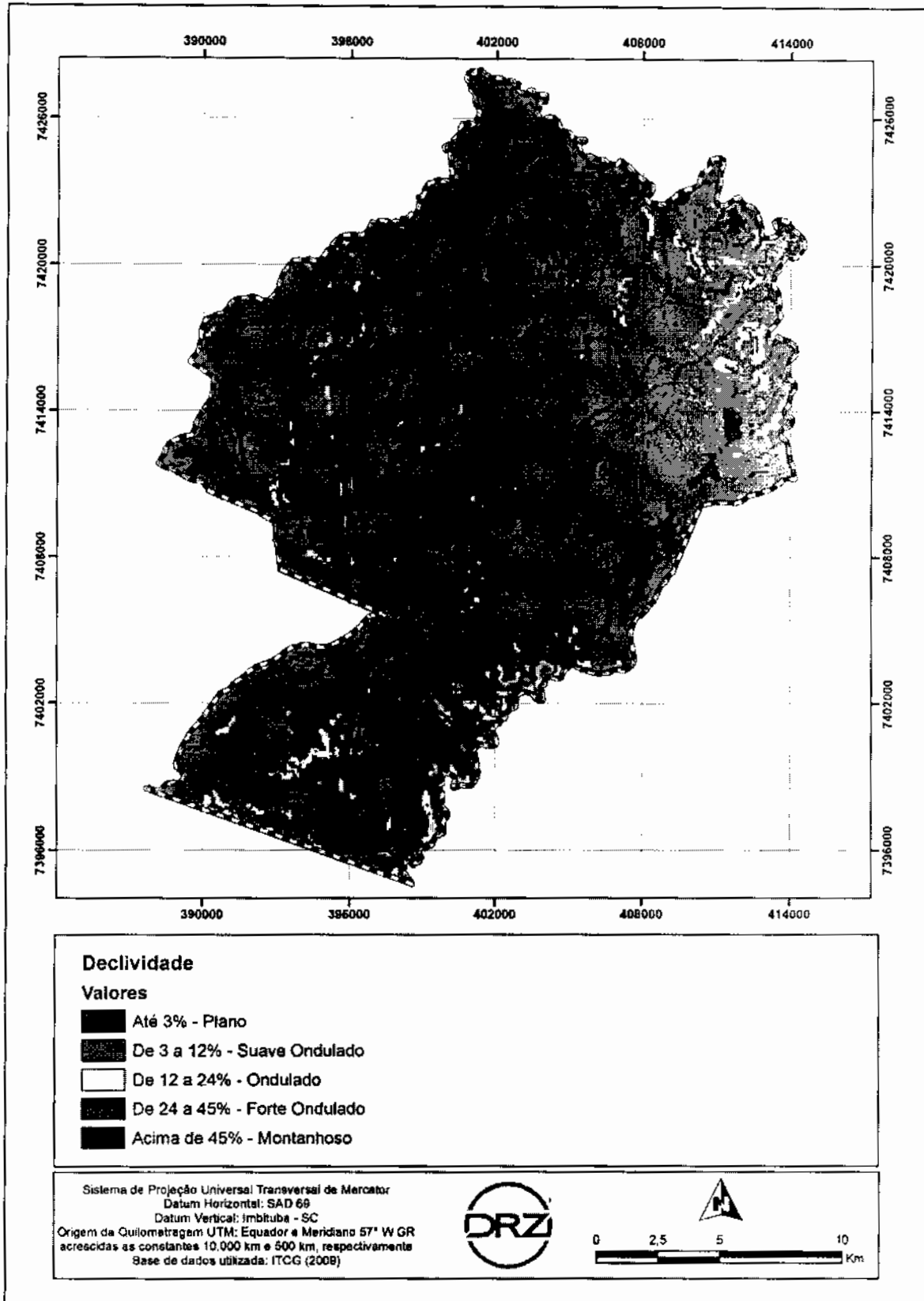


Figura 4 - Mapa de declividade do município de Maringá/PR.



2.2.2.2 Pedologia

Para a classificação dos solos foram utilizadas como base a carta de solos IAPAR/Embrapa (2008) e o Sistema Brasileiro de Classificação dos solos EMBRAPA (1999).

A partir desta classificação podemos diferenciar cinco tipos de solos presentes na região de Maringá: os latossolos do tipo vermelho distroféricos e distrófico, os nitossolos vermelhos do tipo eutroféricos, encontrados nas regiões onde predominam as rochas basálticas da formação Serra Geral, os neossolos vermelhos eutroféricos, característicos de áreas onde a declividade é mais acentuada e os argissolos vermelhos eutróficos e distróficos.

Na Tabela 6, seguem as referidas ocupações por áreas dos tipos de solos característicos de Maringá:

Tabela 6 - Classes de solo e ocupação em Maringá/PR

Classes	Área (km ²)	Ocupação (%)
Argissolo Vermelho	8,06	1,6
Latossolo Vermelho	194,00	39,9
Nitossolo Vermelho	266,36	54,8
Neossolo Vermelho	17,75	3,5

Fonte: Embrapa, 1999.

Conforme a Tabela 6, predominam na região os solos do tipo nitossolo vermelho e latossolo vermelho, 54,8% e 39,9% respectivamente.

Os nitossolos abrangem a maior parte do município. São caracteristicamente de textura argilosa ou muito argilosa constituídos por material mineral com horizonte B nítico (reluzente), estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte, com superfície dos agregados reluzente, relacionada a cerosidade e/ ou superfícies de compressão.

São solos profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelho a brumo. São em geral, moderadamente ácidos a ácidos, com saturação por bases baixa a alta, às vezes álicos, com composição caulintico – oxídica e por conseguinte com argila de baixa atividade.

Os latossolos são solos de textura média, constituídos por material mineral com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte de diagnóstico superficial, exceto H hístico. São solos com avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo (salvo minerais pouco alteráveis).

Os argissolos possuem textura arenosa a média, constituídos por material mineral, que tem como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

(Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Alissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Por fim, os neossolos são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atenuação destes processos, que conduziram ainda as modificações expressivas do material originário de característica do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química e do relevo que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

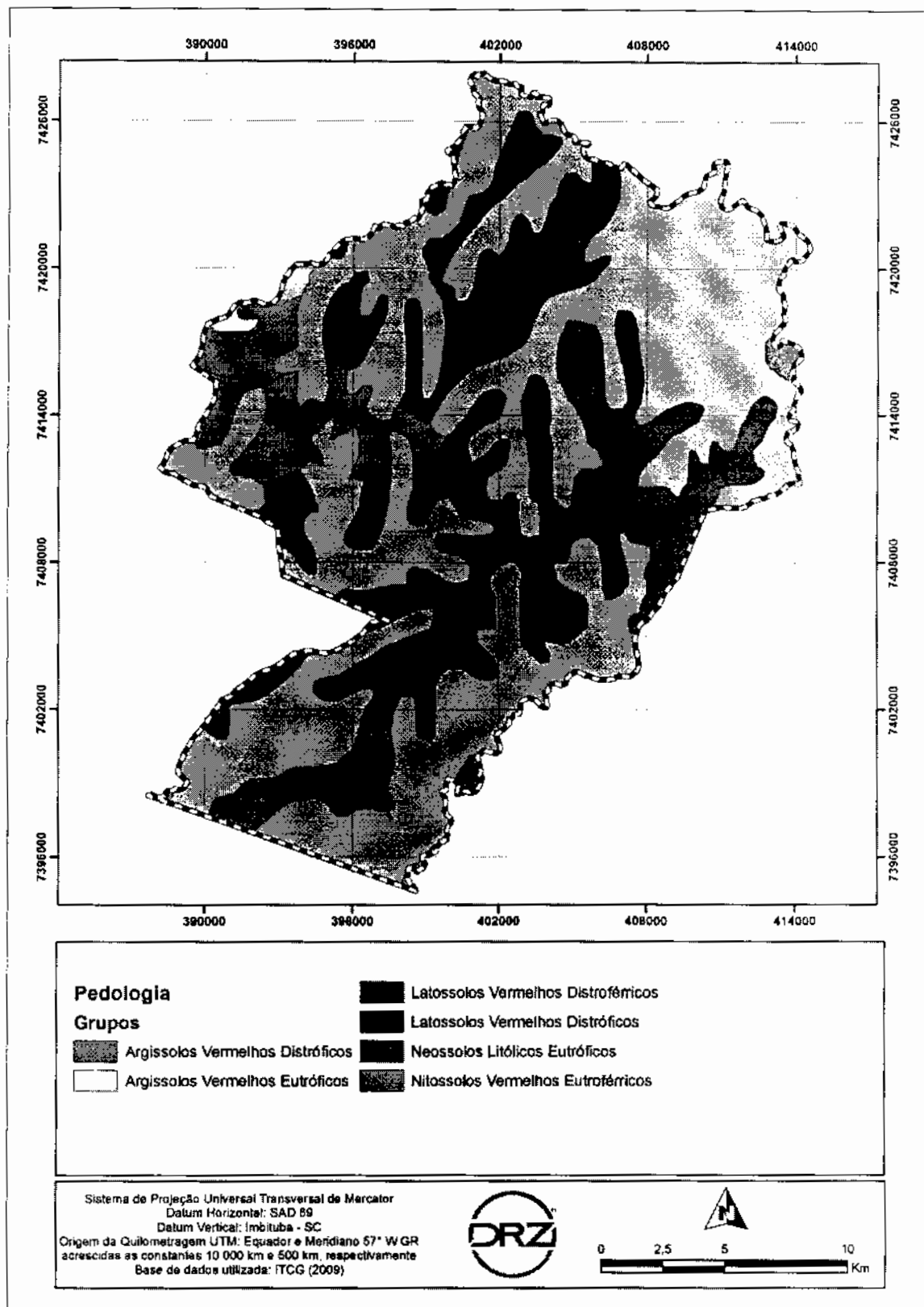


Figura 5 - Mapa pedológico do município de Maringá.



2.2.2.3 Clima

Por estar em uma região “cortada” pelo Trópico de Capricórnio, Maringá está inserida em uma área de transição entre o clima tropical e subtropical.

Os dados de temperatura, precipitação e velocidade dos ventos foram obtidos junto a Estação Climatológica Principal de Maringá, latitude 23°25’S e longitude 51°57’ W, em período correspondente aos anos de 1988 a 2008. Os valores base para a elaboração dos gráficos de Direção predominante dos ventos foram obtidos junto ao artigo publicado na Revista de Agrometeorologia – Santa Maria, de 1999. Para o estudo foram utilizadas as médias correspondentes ao período de 1976a1996.

Maringá está localizada na porção do Paraná classificada segundo KÖPPEN pelo tipo climático Cfa – Clima Subtropical, onde a média do mês mais frio não ultrapassa os 18 °C e a temperatura média do mês mais quente está acima de 22°C. Os verões são quentes e os maiores índices de precipitação são registrados neste período; as geadas não são frequentes e não se tem uma estação seca definida (IAPAR, 2007).

Por fazer parte da região denominada subtropical, Maringá apresenta índices de precipitação regulares. Os valores podem variar em médias mensais de 59 a229 mm, sendo que os menores índices são registrados nos meses de junho, julho e agosto (inverno).

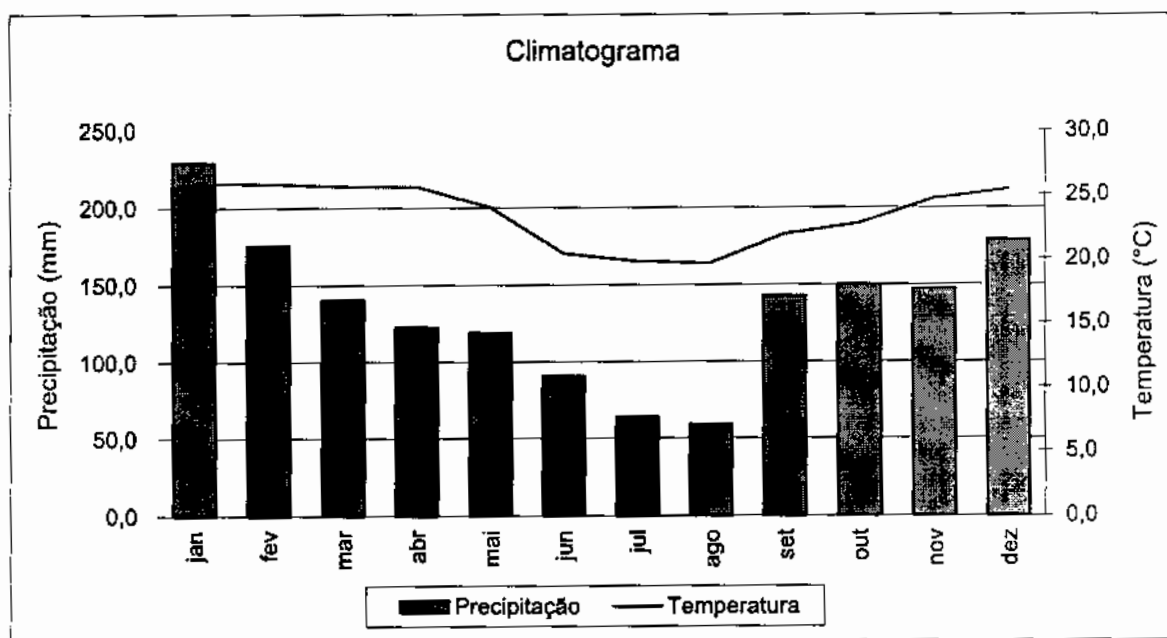


Figura 6 - Climatograma - Período de 1988 a 2008.
Fonte: Estação Climatológica de Maringá.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No que se refere aos dados relativos às médias de umidade ar, observa-se certa uniformidade nos valores correspondentes ao período de 1988 a 2008. Os índices variam entre 57% e 75%, conforme pode ser visto na Figura 7.

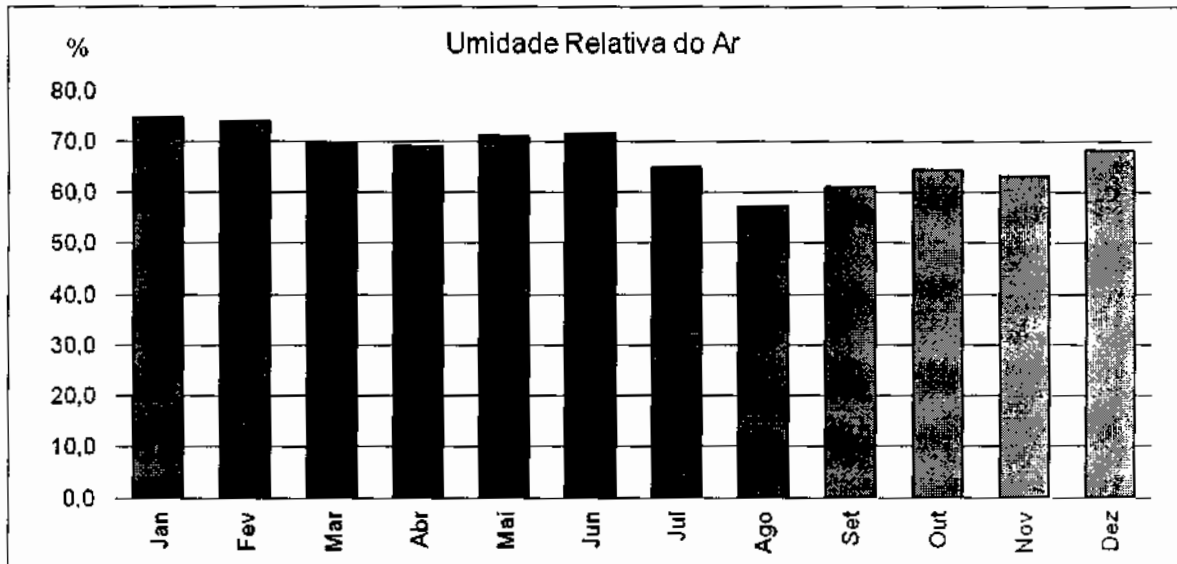


Figura 7 - Umidade Relativa do Ar - Período 1988 a 2008.
Fonte: Estação Climatológica de Maringá.

De acordo com análises feitas sob os dados coletados no período de 1988 a 2008 e com base em artigo publicado referente às direções predominantes dos ventos, no período de 1976 a 1996, observa-se que a direção predominante corresponde à direção Nordeste e que a velocidade média fica entorno de 0,9 e 1,4 Km/s (Figura 9).

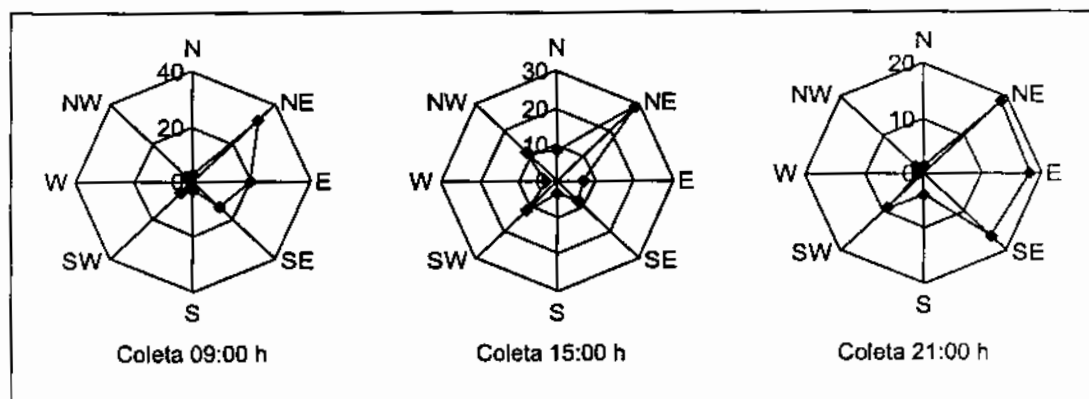


Figura 8 - Direção predominante dos ventos em Maringá-PR.
Fonte: Estação Climatológica de Maringá.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

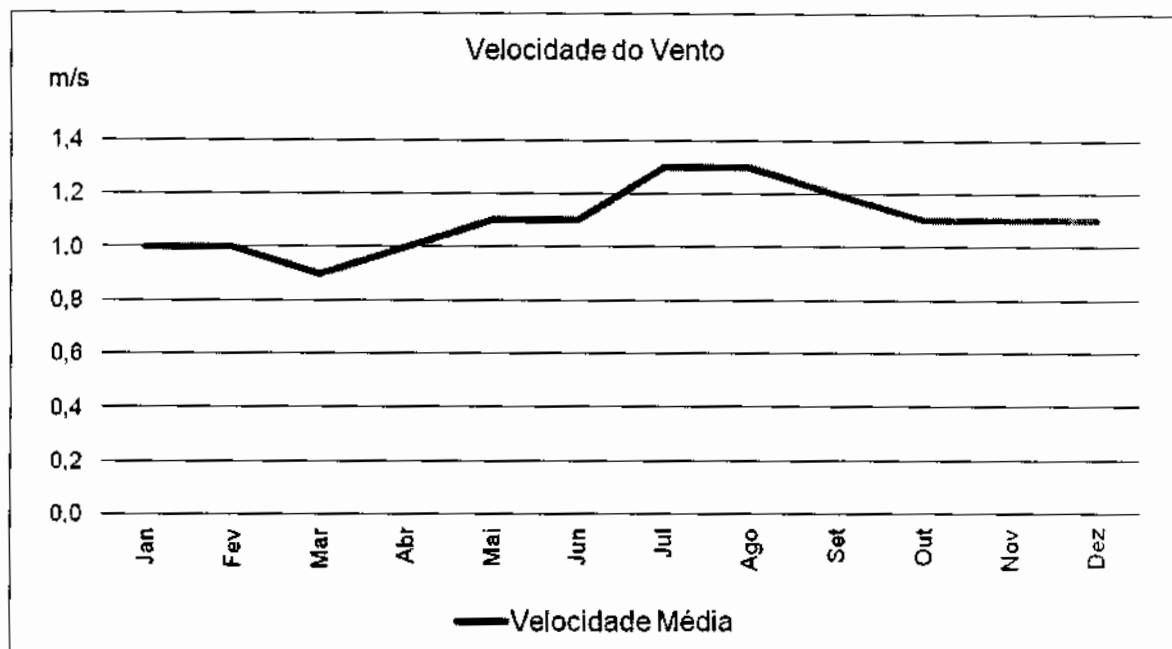


Figura 9 - Velocidade média dos ventos em Maringá-PR.
Fonte: Estação Climatológica de Maringá.

2.2.2.4 Vegetação

As florestas nativas no Paraná cobriam cerca de 80% do território no início de sua ocupação. Boa parte desta área foi desmatada no século passado em virtude do processo de colonização e do desenvolvimento da agricultura. De uma área total de 2.453.217,20 ha, delimitante da região norte central, apenas 2,8% correspondem a cobertura vegetal total na região.

A cobertura vegetal é de suma importância para a conservação e a manutenção da qualidade das águas de rios e córregos. Além de manter a biodiversidade local, conserva o solo evitando que materiais e sedimentos percolem até os cursos d'água e de facilitar a infiltração de água no solo e a recarga dos aquíferos.

Maringá, localizada na região fitogeográfica denominada por Floresta Estacional Semidecidual ou Floresta fluvial Subcaducifólia, subunidade submontana, tem por principal característica a dupla estacionalidade climática, representada pela seca concentrada nos meses de inverno. Nesta estação, algumas das espécies vegetais perdem cerca de 20% a 50% de suas folhas.

De acordo com levantamento feito por Maake (1950), a cobertura vegetal original da região Norte Central estava dividida da seguinte forma: 37% de Floresta Estacional Semidecidual (FES) original, 8% de FES alterada e 43% de FES transformada em cafezais.



Dentre as espécies vegetais mais conhecidas pertencentes a esta subunidade fitogeográfica, destacam-se a peroba (*Aspidospermopoloneuron*), a maria-preta (*Diatenopterixorbifolia*), a grápia (*Apuleialeiocarpa*), o alecrim (*Holocalyx balansae*) e o pau-marfim (*Balfourodendronriedelianum*).

2.2.2.5 Hidrografia

No que diz respeito às características hidrográficas da região, Maringá encontra-se em uma área de interflúvio entre as bacias hidrográficas do Rio Pirapó e a Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí.

Bacia hidrográfica do Rio Pirapó

A maior parte da bacia hidrográfica do Rio Pirapó está localizada na região central do Paraná, coordenadas de Latitude 22° 32', 23° 36'S e Longitude 51° 22' e 52° 12' W, sendo limitada ao sul pela Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí.

Apenas 57% do município está inserido na bacia do Rio Pirapó que compreende 5.076,00 km² de área e 370,125 Km de perímetro. Suas nascentes afloram no Município de Apucarana, cerca de 1.000 m de altitude. Sua drenagem principal percorre 168 km até sua foz na cidade de Jardim Olinda já a 300 m de altitude, onde na sequência deságua na Bacia do Rio Paranapanema.

Contribui para esta bacia aproximadamente 60 afluentes diretos, sendo que seu afluente mais extenso é o Rio Bandeirantes do Norte, com uma extensão de 106 Km, 28 afluentes pela sua margem esquerda e 6 pela sua margem direita.

Dentre as principais fontes de contaminação do Rio Pirapó destacam-se para a área urbana o lançamento clandestino de esgoto e na área rural o escoamento de partículas do solo devido a erosão que conseqüentemente causam assoreamento, além da contaminação proveniente da dispersão de material químico e agrotóxicos utilizados na lavoura. Vale ressaltar que a abrangência de cobertura de tratamento de esgoto é extremamente reduzida nesta Bacia, apenas sete municípios, dentre eles Maringá, apresentam índices acima da média estadual.

O Comitê de Bacias hidrográficas do Piraponema.

Maringá, juntamente com mais 55 municípios (Tabela 7), fazem parte do Comitê de Bacias hidrográficas do Rio Pirapó, Rio Paranapanema 3 e Paranapanema 4 ou Comitê do Piraponema. Este comitê foi aprovado pelo CERH em 25 de fevereiro de 2008 pela resolução 055 e instituído pelo Decreto nº. 2.245/08.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Comitê é formado por 40 membros titulares e seus respectivos suplentes, sendo 16 representantes do poder público, 16 do Setor de usuários (empresas usuárias de recursos hídricos) e 8 representantes da sociedade civil. O objetivo do comitê é buscar formas de minimizar os impactos negativos nas nascentes e córregos formadores dessas bacias, dialogando com toda sociedade civil e junto as empresas que utilizam dos recursos hídricos destas bacias.

Tabela 7 - Municípios pertencentes ao Comitê do Piraponema.

1 – Alto Paraná	29 – Lupionópolis
2 – Alvorada do Sul	30 – Mandaguacú
3 – Ângulo	31 – Mandaguari
4 – Apucarana	32 – Marialva
5 – Arapongas	33 – Maringá
6 – Astorga	34 – Mirassolva
7 – Atalaia	35 – Munhoz de Melo
8 – Bela Vista do Paraíso	36 – Nossa Senhora das Graças
9 – Cafeara	37 – Nova Esperança
10 – Cambé	38 – Nova Londrina
11 – Cambirá	39 – Paranacity
12 – Centenário do Sul	40 – Paranapoema
13 – Colorado	41 – Paranaíba
14 – Cruzeiro do Sul	42 – Pitangueiras
15 – Diamante do Norte	43 – Porecatu
16 – Florestópolis	44 – Prado Ferreira
17 – Flórida	45 – Presidente Castelo Branco
18 – Guairaçá	46 – Primeiro de Maio
19 – Guaraci	47 – Rolândia
20 – Iguaraçu	48 – Sabáudia
21 – Inajá	49 – Santa Fé
22 – Itaguajé	50 – Santo Antonio do Caiuá
23 – Itaúna do Sul	51 – Santa Inês
24 – Jaguapitã	52 – Santo Inácio
25 – Jandaia do Sul	53 – São João do Caiuá
26 – Jardim Olinda	54 – Sarandi
27 - Loanda	55 – Terra Rica
28 – Lobato	56 - Uniflor

Fonte: CBH Piraponema, 2010.

Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí

A Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí possui uma área de 35.845 Km², cerca de 25% do território paranaense. Sua localização é delimitada pelas coordenadas de latitude 23° 10' S e longitude 53° 43' – 50° 45' W.

Suas nascentes estão localizadas na porção central do estado, no município de Irati a uma altitude de aproximadamente 1200 m. Seu canal principal percorre 685 km no sentido SE – NW até a sua foz, confluência com o Rio Paraná, no município de Icaraíma a aproximadamente 300 m de altitude.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Por se tratar de uma região potencialmente agrícola e de extração mineral, principalmente de argila para abastecimento de olarias, o principal impacto ambiental observado na região trata-se da degradação das matas ciliares e da consequente erosão e assoreamento dos cursos d'água.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

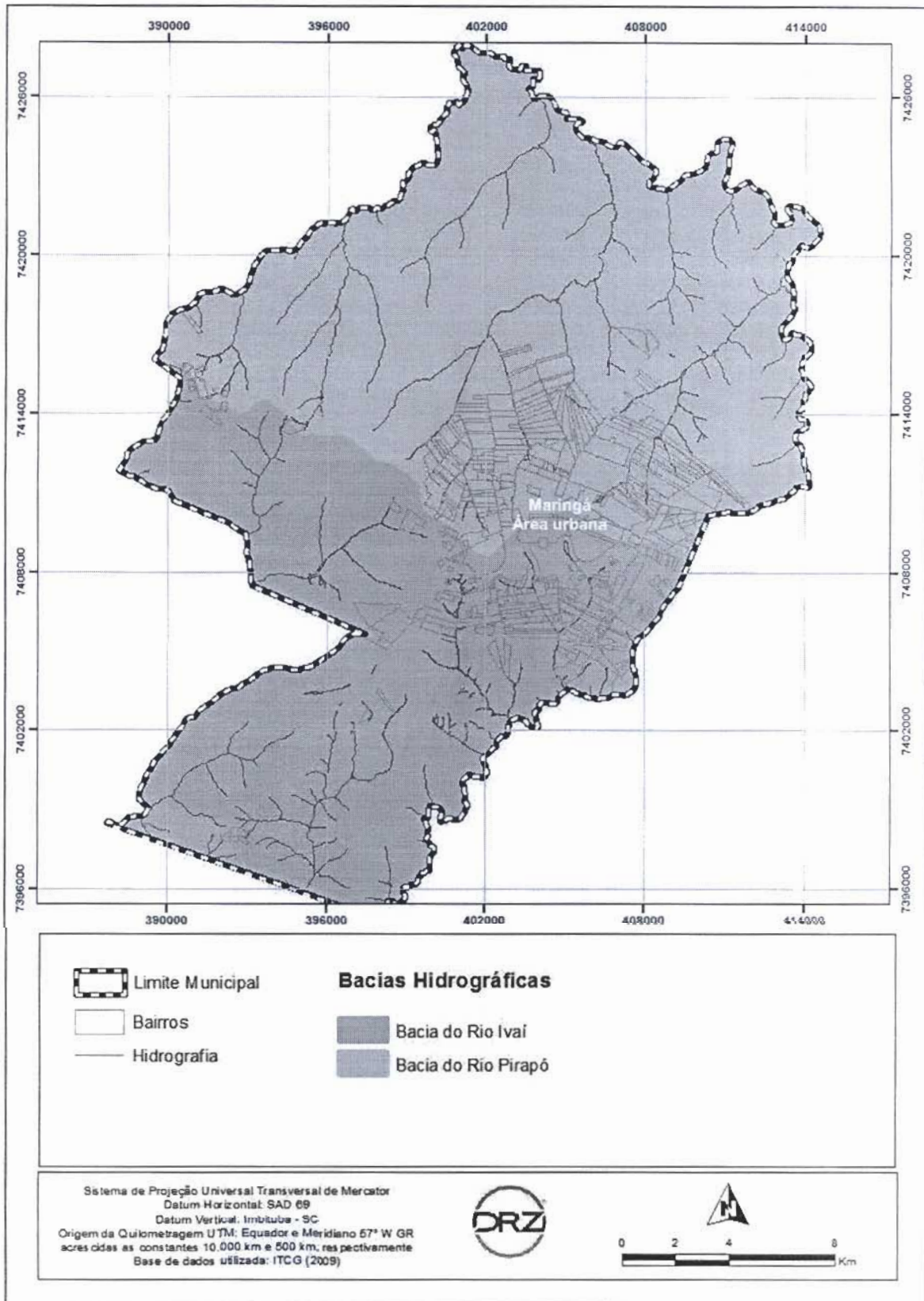


Figura 10 - Localização de Maringá e bacias hidrográficas.



2.2.3 INFRAESTRUTURADO MUNICÍPIO

2.2.3.1 Comunicação

Maringá dispõe de serviço de telefonia fixa e móvel. As empresas operadoras existentes no Município são a Embratel, Oi, Global Village Telecom (GVT), Claro Celular, Vivo Celular e Tim Celular.

Na mídia impressa, destacam-se os seguintes jornais locais: Hoje e O Diário, o sinal de TV aberta recebido no Município é proveniente das seguintes emissoras: Rede Paranaense de Comunicação – RPC repetidora da Rede Globo de Comunicação, Grupo Paulo Pimentel – GPP do Sistema Brasileiro de Televisão – SBT e Rede Independência de Comunicação – RIC da Record, Rede Bandeirantes de Televisão - BAND, dentre outras locais. Maringá conta ainda com 10 emissoras de radiodifusão e 5 de radiotelevisão dentre elas a rádio CBN Maringá, a Maringá FM, a rádio cultura FM, rádio Atalaia e a Jovem Pan FM.

O sistema de envio e recebimento de encomendas é realizado pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) e através das empresas de transporte rodoviário que atuam no município, são 3 agências do correio, 2 agências do correio comunitárias e 5 agências franqueadas.

2.2.3.2 Energia Elétrica

A Companhia Paranaense de Energia Elétrica – COPEL atende a distribuição de energia elétrica no município de Maringá. A cidade possui um total de 500 km de rede de distribuição urbana. Considerando as unidades de atendimento por setores residencial, industrial, comercial e rural, do total de 143.378 consumidores cerca de 83% estão registrados na categoria residencial - área urbana, na sequência, a categoria comercial que corresponde a 11% do total de consumidores e o restante estão divididos entre as categorias rural e industrial.

Quanto ao índice de consumo em MWh o maior índice de consumo também está registrado na categoria residencial, 282.815 MWh, seguido do setor secundário (indústrias) 253.345 MWh e do setor comercial 248.133 MWh.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

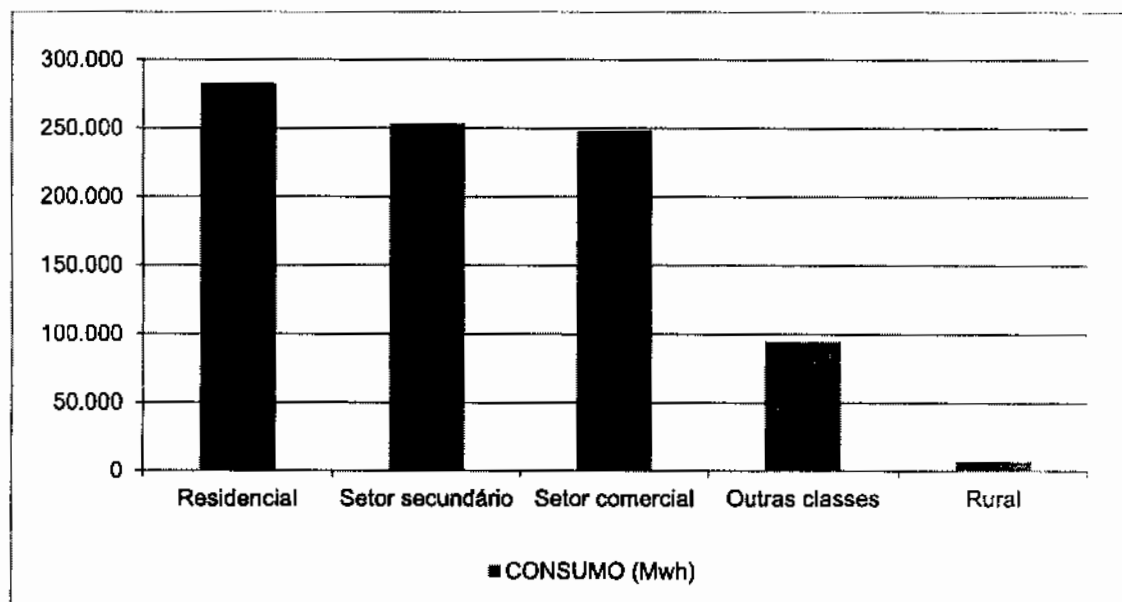


Figura 11 - Consumo de energia elétrica por categorias em Maringá.

Fonte: IPARDES, 2010.

2.2.3.3 Sistema Educacional

Maringá apresenta uma gama muito ampla de opções nas áreas educacional, de ensino técnico e de formação superior, em especial nesta última, onde várias instituições oferecem mais de 100 cursos de graduação dentre elas a Universidade Estadual de Maringá (UEM), e as instituições privadas: a PUC- Maringá, Cesumar (Colégio Objetivo), Uningá, Unifamma, Alvorada (Colégio Regina Mundi), Faculdade Maringá, Faculdade Cidade Verde (Colégio Platão), Faculdade Tecnológica América do Sul (Colégio Anglo Drummond).

O município possui 75.374 alunos matriculados em unidades educacionais de ensino básico e nível médio nas categorias creche, pré-escola, ensino fundamental, ensino médio e profissional em dependências administrativas federais, estaduais, municipais e particulares.

Tabela 8 - Matrículas do Ensino Regular

Dependência Administrativa	Creche	Pré-escola	Fundamental	Médio	Profissional
Federal	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	19.042	10.764	926
Municipal	3.554	3.824	15.793	-	-
Particular	2.240	3.146	10.465	4.216	1.404
Total	5.794	6.970	45.300	14.980	2.330

Fonte: IPARDES, 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Nas instituições de ensino superior o índice de concluintes para o ano de 2008 foi de 1898 alunos na instituição estadual (UEM – Universidade Estadual de Maringá) e de 2.939 nas instituições de ensino particular, totalizando 4.837 concluintes.

Tabela 9 - Matrículas e concluintes do ensino superior em 2008

Dependência administrativa	Matrículas	Concluintes
Estadual	10.644	1.898
Particular	17.529	2.939
TOTAL	28.173	4.837

Fonte: IPARDES, 2010.

2.2.3.4 Saúde

O município tem um gasto anual entorno de R\$ 164.119.506,90 com o setor de saúde. Dos 230 estabelecimentos de saúde contabilizados:

- 36 representam o total de estabelecimentos públicos de saúde;
- 194 os estabelecimentos privados;
- 13 estabelecimentos com disponibilidade de internação total e
- 72 com diagnose e terapia total.

Do total de 1.359 leitos:

- 271 são leitos públicos;
- 1.088 leitos de estabelecimentos privados e
- 779 que atendem pelo SUS;

A taxa bruta de natalidade no município é de 13,56 (mil habitantes). De acordo com dados do SESA – Secretária de Saúde do Estado do Paraná, das 2.937 crianças nascidas vivas, de janeiro a agosto de 2010, 26 morreram antes de completar 1 ano de idade, o que representa um coeficiente de mortalidade infantil de 8,9. No geral, o coeficiente de mortalidade a cada 1.000 habitantes no município, é de 5,52.

2.2.3.5 Esgotamento Sanitário

O serviço de coleta e tratamento de esgoto em Maringá é realizado pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. O índice de coleta de esgoto no município é de 81,8 % (SNIS) sendo que 100% do esgoto coletado é tratado. A tarifa média cobrada junto à população é de 1,67 R\$/m³.

O tratamento do esgoto é feito pelo sistema RALF – Reator Anaeróbico de Lodo Fluidizado – que permite nível de eficiência de 85%, conforme informação da SANEPAR.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Se 112.973 unidades residenciais são abastecidas por água potável (Tabela 11) 93.500 são abastecidas por rede de esgoto. Dos estabelecimentos comerciais 13.381 unidades, do setor industrial 461 e dos setores de utilidade pública e setor público 697.

Tabela 10 - Atendimento de Esgoto pela Sanepar.

Categorias	Unidades atendidas	Ligações
Residenciais	93.500	63.519
Comerciais	13.381	8.857
Industriais	461	448
Utilidade Pública	429	421
Poder público	268	268
TOTAL	108.039	75.513

Fonte: IPARDES, 2010.

2.2.3.6 Abastecimento de Água

Em Maringá, o abastecimento de água é realizado, atualmente pela Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR através da captação de água superficial no Rio Pirapó e uma rede de distribuição de 1.423.545 m. Cada habitante consome em média cerca de 150 L por dia de água.

A infraestrutura de captação tem capacidade nominal de 88.720 m³ por dia, diante de uma demanda média de 61.190 m³. A tarifa média de cobrança de água é de R\$ 2,03 R\$/m³.

Do total de unidades atendidas 90.845 são ligações residenciais, 10.678 comerciais, 797 industriais, 650 de utilidade pública e 433 do poder público o que totaliza 103.403 ligações conforme pode ser visto na Tabela 11.

Tabela 11 - Abastecimento de água pela Sanepar.

Categorias	Unidades atendidas	Ligações
Residenciais	112.973	90.845
Comerciais	14.909	10.678
Industriais	816	797
Utilidade Pública	655	650
Poder público	434	433
TOTAL	129.787	103.403

Fonte: IPARDES, 2010.



2.2.3.7 Resíduos Sólidos

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 é condição para os municípios terem acesso aos recursos da União destinados a serviço de Limpeza Urbana e Manejo de resíduos sólidos a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A coleta e limpeza pública são realizadas pelo Município de Maringá, através da Secretaria de Serviços Públicos – SSP. A população e os estabelecimentos geram diariamente uma média de 307,12 t/dia de resíduos sólidos urbanos, sendo que 290 t/dia são resíduos domiciliares, comerciais e similares e 17,12 t/dia de resíduos de varrição (PMM/ SEMAA – 2007).

Os programas de coleta seletiva iniciaram no município em 1994, com a troca ecológica. Em 2001, a coleta seletiva passou a atender os bairros, com a coleta de porta em porta. Em 2006, o Programa Reciclação foi lançado e houve um aumento de coleta de materiais recicláveis no Município, gerando assim emprego e renda para as cooperativas de reciclagem.

Com o Programa Reciclação lançado em 2006, ocorreu um aumento significativo no volume de recicláveis coletados na cidade, chegando a recolher em maio de 2008, 133 toneladas apenas com os veículos disponibilizados no programa. O Município disponibiliza às cooperativas barracões, caminhões, assistência social, apoio técnico e setorização da coleta.

Os resíduos gerados pelas empresas prestadoras de serviços de saúde, conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (RDC 304/2004), não são depositados no aterro, as empresas são obrigadas a dar destinação correta aos seus resíduos.

2.2.4 ESTUDO POPULACIONAL

As metas que serão previstas no Plano Municipal de Saneamento Básico – Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos visam o horizonte de planejamento de 30 anos. Dessa forma, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no município no final do período determinado.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo do crescimento populacional. Neste estudo foram utilizados o método do Crescimento, o método Aritmético, o método da Previsão e o método Geométrico. Foram utilizados os levantamentos dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Com base nos dados do IBGE, conforme a Tabela 12, realizou-se o estudo da evolução da



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

população total do município de Maringá por meio dos métodos citados. Os valores a seguir apresentados identificam os dados de população do município de Maringá, dos anos de 1970 até 2010.

Tabela 12 – População total do município de Maringá - PR.

Situação do domicílio	Ano				
	1970	1980	1991	2000	2010
Total	121.374	168.232	240.292	288.653	357.117
Urbana	99.898	160.652	234.079	283.978	349.120
Rural	21.476	7.580	6.213	4.675	7.997

Fonte: IBGE, 2010.

A Figura 12 apresenta a distribuição da população do município no período de 1970 a 2010, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

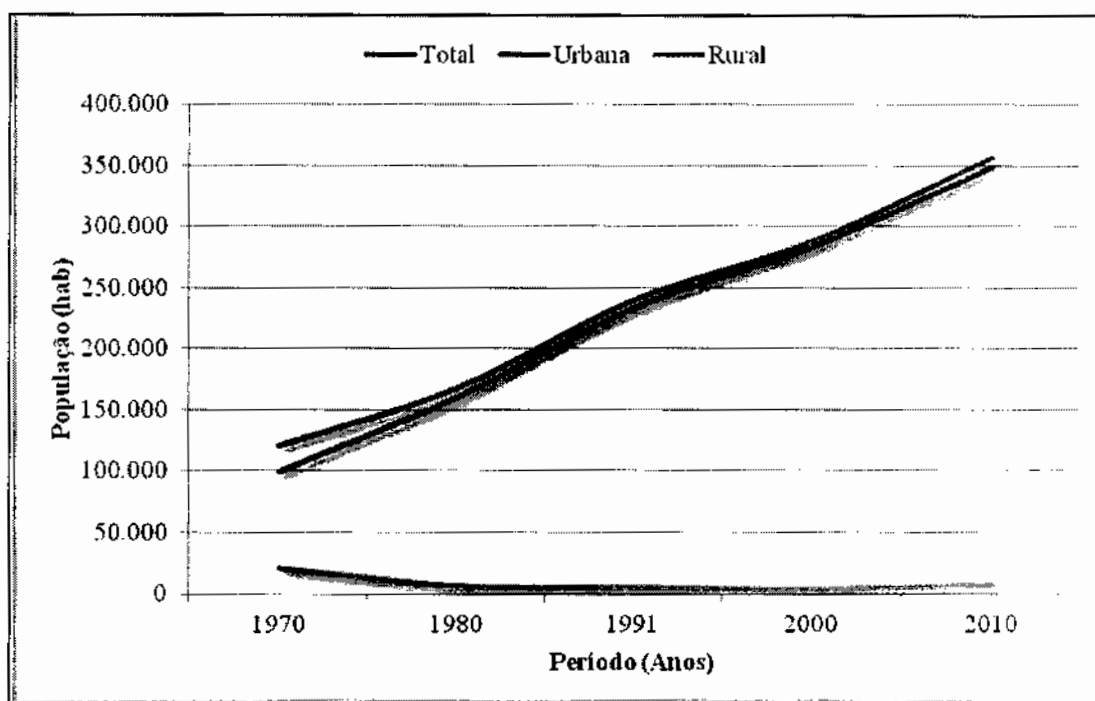


Figura 12 – Evolução da população no município de Maringá – PR.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adéqua a realidade do município, pode-se obter linhas de tendência para os dados do IBGE através do Software EXCEL utilizando-se 4 tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial. A evolução da população, e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados do IBGE.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou aos dados do IBGE foi a



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 0,99860526 no que resultou na equação:

$$y = 22,46772359x^2 - 83.497,57510542x + 77.415.193,02396050$$

Onde y é a população em um determinado tempo t e x é o ano no mesmo tempo t . Após definidas as taxas de crescimento anuais da linha de tendência compara-se os valores com os valores obtidos por cada método de crescimento. Dessa forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método da previsão, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estimar a população futura. Este método indicou a taxa de crescimento para o período analisado de 1,50% ao ano, e apresentou a população para os próximos 30 anos, conforme a Tabela 13.

Tabela 13 – População futura do município de Maringá - PR.

Ano	TCA - Taxa de Crescimento Anual (%)	População
2.011	-	363.963
2.012	1,88	370.810
2.013	1,85	377.656
2.014	1,81	384.503
2.015	1,78	391.349
2.016	1,75	398.195
2.017	1,72	405.042
2.018	1,69	411.888
2.019	1,66	418.735
2.020	1,64	425.581
2.021	1,61	432.427
2.022	1,58	439.274
2.023	1,56	446.120
2.024	1,53	452.967
2.025	1,51	459.813
2.026	1,49	466.659
2.027	1,47	473.506
2.028	1,45	480.352
2.029	1,43	487.199
2.030	1,41	494.045
2.031	1,39	500.891
2.032	1,37	507.738
2.033	1,35	514.584
2.034	1,33	521.431
2.035	1,31	528.277
2.036	1,30	535.123
2.037	1,28	541.970
2.038	1,26	548.816
2.039	1,25	555.663
2.040	1,23	562.509
2.041	1,22	569.355



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Figura 13 demonstra o crescimento da população total do município conforme dados do IBGE, de 1970 a 2010, e a previsão do crescimento da população de Maringá no período de 2011 a 2041, que representa o horizonte de projeto de 30 anos do Plano Municipal de Saneamento Básico - Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

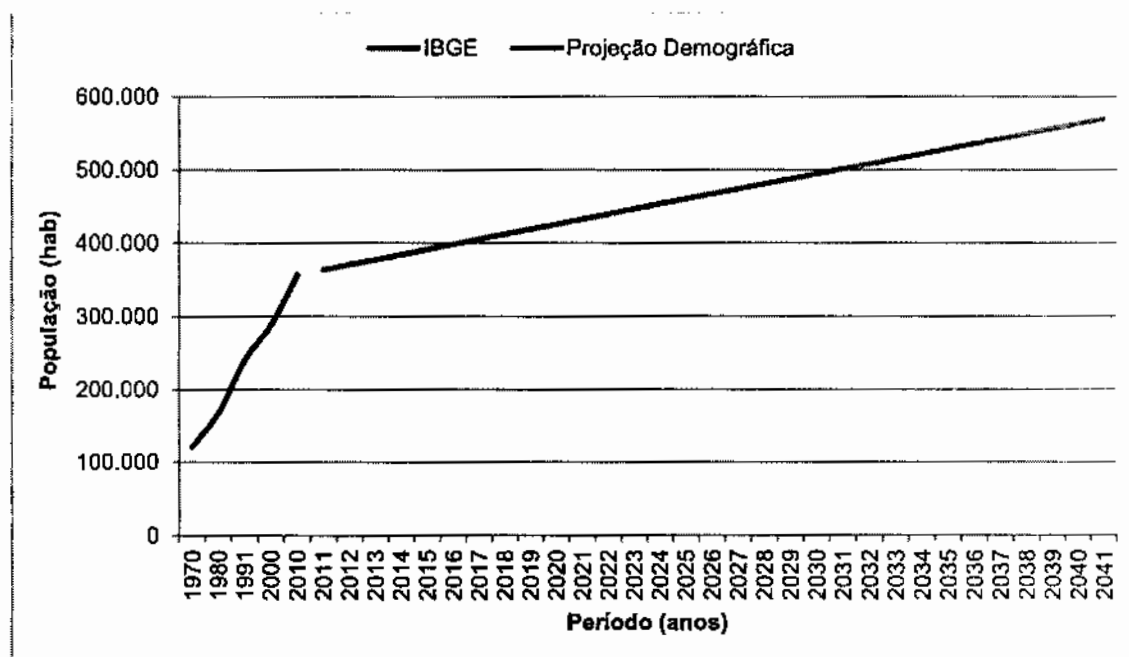


Figura 13– Crescimento populacional do município de Maringá – PR.

2.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O diagnóstico de gestão dos resíduos sólidos é a ferramenta principal para fundamentar um modelo de gerenciamento para o município e assegurar seu desenvolvimento sustentável. Através dele, busca-se dar continuidade à melhoria da qualidade de vida e da preservação do meio ambiente. Conhecer a realidade dos resíduos no município é de extrema importância tanto para a administração municipal como para a população que se beneficia deste serviço.

A carência de saneamento básico, especialmente da disposição final adequada dos resíduos, repercute diretamente sobre a qualidade de vida dos moradores do município. Sendo assim, cabe ao poder público o exercício do planejamento municipal considerando a questão dos resíduos sólidos como um instrumento do desenvolvimento político e de sustentabilidade econômica e ambiental.

Para tanto, deverá ser realizada a caracterização, bem como a definição da composição dos resíduos sólidos gerados no município, através de levantamentos de dados



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

secundários, estudos e pesquisas, que identifiquem a população atendida pelos serviços de limpeza e coleta, a fim de quantificar a geração per capita, sua regularidade e/ou frequência e ainda levantar a eficiência dos equipamentos e recursos humanos utilizados na realização destes serviços.

Porém, verifica-se que a solução dos problemas relacionados à limpeza urbana e coleta de resíduos exige esforços conjuntos dos cidadãos, da municipalidade, mas também do poder público federal. Como trata a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu Capítulo III – Das Responsabilidades dos Geradores e do Poder Público, tanto o poder público, como as empresas e a coletividade são responsáveis pela efetivação das ações voltadas a consolidação das diretrizes da Política Nacional.

A Lei vem para regulamentar e impor as diretrizes necessárias para precaução, planejamento e gestão dos serviços, porém, as fiscalizações quanto à obrigatoriedade das ações são de extrema importância e isto deve vir primeiramente dos poderes superiores, no caso, o poder federal. Entretanto, muitas das diretrizes já estabelecidas na Lei 12.305/2010 ainda não foram colocadas em prática por muitos municípios como no caso da logística reversa, a obrigatoriedade da elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos em empresas e indústrias etc.

A questão da logística reversa é ainda mais importante por se tratar de uma diretriz que vem para garantir a destinação adequada de resíduos tóxicos, perigosos e que não possuem hoje especificações exatas quanto o seu tempo de decomposição. Dentre esses produtos destacam-se: pilhas e baterias, pneus, embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes etc. Já se observam alguns avanços como no caso das embalagens de agrotóxicos e mesmo na reciclagem de óleo, entretanto, poucos são os fabricantes, distribuidores e importadores que já aderiram ao sistema de logística reversa.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, recente do ponto de vista de sua constitucionalização, ainda apresenta lacunas para que muitas diretrizes nela contidas sejam efetivamente colocadas em prática. Há que se considerar que a gestão adequada dos resíduos sólidos em âmbito municipal depende de definições de outras instâncias como do Estado e da União para, por exemplo, o caso da logística reversa.

Levando-se em consideração a necessidade de organização, ampliação e intensificação das práticas sanitárias por parte do poder público, observa-se que o estabelecimento do gerenciamento integrado de resíduos - conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para coleta, separação, tratamento e disposição adequada dos resíduos - irá permitir que a municipalidade defina a melhor combinação de soluções necessárias, compatíveis às condições do município.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O Plano Municipal de Saneamento Básico aparece nesse contexto com o intuito de diagnosticar o atual sistema de limpeza pública, coleta e destinação de resíduos de Maringá, classificando fisicamente os resíduos gerados, caracterizando o sistema de coleta e demonstrando algumas técnicas utilizadas para remoção do material coletado, desde a sua geração até seu destino final.

Considerando a definição de saneamento básico da Lei Federal nº. 11.445 de 2007 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº. 12.305/10), citada anteriormente, neste item é dada ênfase às questões relacionadas ao lixo doméstico e originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. Contudo, devido à questão dos resíduos sólidos do município estar ligada diretamente à sustentabilidade ambiental, qualidade da água e saúde da população, será apresentada a seguir uma caracterização geral dos resíduos sólidos do município, utilizando como base dados secundários disponíveis.

2.3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na NBR 10004, define resíduos como restos das atividades humanas, consideradas pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis. Geralmente em estado sólido, semissólido ou semilíquido (com conteúdo líquido insuficiente para que este líquido possa fluir livremente). Esta norma cita também que, os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua natureza física (seco e molhado), sua composição química (matéria orgânica e inorgânica), como também pelos riscos potenciais ao meio ambiente (perigoso, não-inerte e inerte).

Segundo a Norma Brasileira de Resíduos (NBR 10004) de 2004, que estabelece a metodologia de classificação dos resíduos sólidos quanto a riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, pode-se verificar que, dentre outros aspectos, é considerado Resíduo Perigoso, Classe I, aquele que apresentar em sua composição propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podendo apresentar risco à saúde pública e que podem contribuir para um aumento da mortalidade e da incidência de doenças ligadas à proliferação de agentes transmissores como moscas, ratos, mosquitos, baratas, entre outros, além de promover a incidência de riscos ambientais, formação de fumaças e líquidos (chorume) que poluem o ar, a água e o solo.

No que se refere à Classe II (NBR 10004), considerados Não-Perigosos, estão inseridos os Resíduos Não-Inertes e Inertes. Os resíduos Não-Inertes são aqueles que podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Os Inertes ao serem dissolvidos apresentam concentrações abaixo dos padrões



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

de potabilidade, quando exposto a testes de solubilidade em água destilada, excetuando-se aqui, aspectos como cor, turbidez e sabor.

O lixo (resíduo sólido) também pode ser classificado de acordo com sua origem em:

- **Domiciliar:** é aquele originário na vida diária das residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa por em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela sua quantidade gerada diariamente quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído principalmente por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens;
- **Comercial:** é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como, papéis toalha, papel higiênico etc.;
- **Público:** oriundo dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, resíduos da limpeza de galerias e bocas de lobo, córregos e terrenos;
- **Serviços de Saúde:** resíduos sépticos, que contém ou podem conter germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. Composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado, remédios com prazo de validade vencido, etc.;
- **Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários:** resíduos que também podem potencialmente conter germes patogênicos oriundos de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a estes através de materiais utilizados para higiene e restos de alimentação que podem ocasionar doenças. Os resíduos assépticos destes locais, neste caso também são semelhantes aos resíduos domiciliares desde que coletados separadamente e não entrem em contato direto com os resíduos sépticos;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- *Industrial:* oriundo de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel, alimentícia, etc.), este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, tóxicos, etc. É nesta classificação segundo a origem que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I - perigosos (NBR 10004). Normalmente, representam risco ambiental;
- *Agropecuário:* oriundos das atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações, tais resíduos recebem destaque pelo alto número em que são gerados, destacando-se, as enormes quantidades de esterco animais gerados nas fazendas de pecuária extensiva;
- *Entulho:* é o resíduo da construção civil, oriundos de demolições e restos de obras, como solos de escavações, etc., geralmente material inerte, passível de reaproveitamento, e, geralmente contém materiais que podem lhe conferir toxicidade, como restos de tintas e solventes, peças de amianto e diversos metais.

Com relação ao gerenciamento dos resíduos descritos, a prefeitura é responsável pelos resíduos domiciliares, comerciais (gerados em pequenas quantidades) e públicos. Os demais resíduos são de responsabilidade do gerador. O município é responsável por definir os limites de pequeno e grande gerador de resíduos.

Conforme Decreto Estadual nº 6.674 de 2002, que aprova o regulamento da Lei Estadual 12.493 de 1999, são considerados Resíduos Sólidos Urbanos os provenientes de residências ou de qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana.

2.3.2 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A transformação da matéria orgânica e a produção de resíduos fazem parte integrante da vida e da atividade humana. A geração de resíduos depende de diversos fatores, variando de acordo com questões culturais, nível e hábito de consumo, renda e padrão de vida da população, clima e características de sexo e idade dos grupos populacionais (BIDONE & POVINELLI, 1999).

Atualmente (2011), buscando a sustentabilidade e a redução da degradação ambiental, é necessário um compromisso entre a sociedade e setores com relação às práticas de produção e consumo. Referente aos resíduos busca-se a Redução, Reutilização e Reciclagem. Para isso, uma mudança de atitude é necessária, procurando reutilizar o



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

máximo e recuperar a matéria-prima utilizada nas embalagens que são colocadas no lixo comum. Além disso, a disposição e tratamento dos resíduos que não são passíveis de reutilização e recuperação deve ocorrer de forma adequada. Contudo, é necessária a ampliação da cobertura dos serviços relacionados aos resíduos e dos programas de educação ambiental da população.

Diante dos aspectos abordados, antecipando-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Política de Resíduos no Estado do Paraná é o Programa Desperdício Zero (2003), o qual visa principalmente "A eliminação de 100% dos lixões no Estado do Paraná e a redução de 30% dos resíduos gerados, através da convocação de toda sociedade, objetivando: mudança de atitude, hábitos de consumo, combate ao desperdício, incentivo à reutilização, reaproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis através da reciclagem".

No Brasil a geração de resíduos sólidos domiciliares é de em torno de 0,6 kg/hab.dia e mais 0,3 kg/hab. dia de resíduos de varrição, limpeza de logradouros e entulhos (ZVEIBIL, 2001). Na ausência de dados mais precisos, conforme Zveibil (2001), a geração *per capita* pode ser estimada com base em dados aproximados, sendo para cidades grandes a faixa considerada de 0,80 a 1,00 kg/hab.dia de resíduos urbanos (domiciliar público e entulho). Neste caso sendo considerados como resíduos domiciliares (domésticos) também os comerciais com características domiciliares.

Considerando que a geração de resíduos está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida da população, a abrangência da coleta seletiva e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos, os dados que serão apresentados abaixo são atuais, sendo coletados entre janeiro e outubro de 2010. No entanto, os dados cedidos pela SEMUSP (Secretaria Municipal de Serviços Públicos) representam uma média de 271,49 toneladas de resíduos para o período de janeiro a outubro de 2010.

Cabe ressaltar que se deve propor um planejamento visando o levantamento quantitativo de toda classificação de resíduos urbanos incluindo coleta seletiva, resíduos orgânicos, resíduos perigosos e resíduos eletrônicos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 14 - Médias mensais e Resíduos coletados por dia entre Janeiro e Outubro de 2010.

Mês	Toneladas
Janeiro	278,85
Fevereiro	270,86
Março	279,32
Abril	276,16
Maio	257,31
Junho	272,24
Julho	249,18
Agosto	268,54
Setembro	283,9
Outubro	278,49
Média	271,49

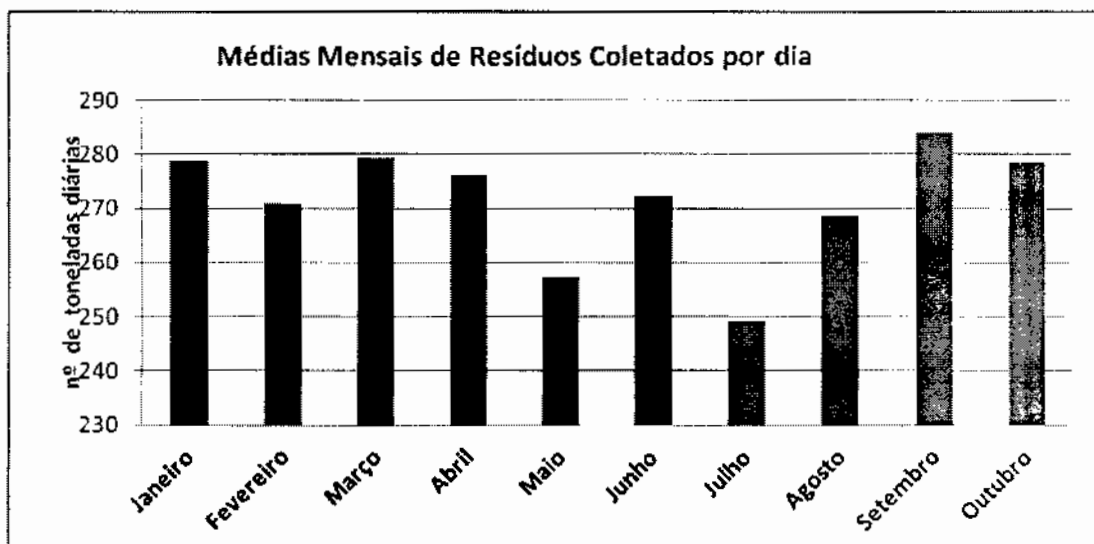


Figura 14 - Médias mensais de resíduos coletados por dia entre Janeiro e outubro de 2010.

Na Tabela 14 identificam-se os meses de setembro e outubro como os de maior produção de resíduos, a partir de agosto os valores médios quantificados aumentaram devido ao acréscimo dos resíduos de poda e capina que também passaram a ser dispostos na célula sanitária. Até então, este resíduo estava sendo encaminhando para o antigo aterro controlado já interdito. A quantidade média diária gerada de resíduos no município de Maringá destinada atualmente para a célula sanitária é de aproximadamente 271,49 toneladas. Vale ressaltar que essa média pode sofrer alterações para mais, em épocas como a de férias e/ou feriados onde o fluxo de pessoas é maior.

Conforme a Lei Federal 12.305/10, todos os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a separação, a reciclagem, a compostagem e a destinação final adequada, prioritariamente destinando os



resíduos gerados novamente ao ciclo produtivo, através da reciclagem e reuso, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e normas técnicas.

Quanto ao gerador comercial ou grande gerador são integralmente responsáveis pelos resíduos decorrentes das suas atividades, assim como por elaborar e apresentar respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Com o objetivo de buscar a conformidade junto à nova Política Nacional de Resíduos, devem-se criar planos de trabalho para que os serviços de coleta sejam universalizados. Para isso se faz necessário realizar levantamento de dados quantitativos dos resíduos sólidos gerados, possibilitando avaliação da geração per capita e por estabelecimento.

2.3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

A caracterização dos RSU é influenciada por diversos fatores como: número de habitantes, poder aquisitivo, nível educacional, hábitos e costumes da população; condições climáticas e sazonais; as mudanças na política econômica de um país também são causas que influenciam na composição dos resíduos sólidos de uma comunidade.

No caso de Maringá isto se caracteriza pelo fluxo de habitantes sazonais devido ao intenso nº de estudantes da Universidade Estadual de Maringá e das demais Universidades particulares, geralmente vindos do estado de São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além da população que se desloca de Sarandi, Paiçandu e demais municípios próximos para trabalhar. De acordo com estimativas a população flutuante aproximada em Maringá é de 50.000 pessoas (MAROSTICA, 2003).

O processo de caracterização dos RSU em um município tem como objetivo planejar a forma de disposição final mais adequada a ser aplicada aos resíduos sólidos gerados em uma determinada comunidade; ou viabilizar a implantação de algum sistema de tratamento, como por exemplo, a compostagem a partir dos resíduos sólidos orgânicos; avaliar a viabilidade do aproveitamento do material inorgânico para instalação de usina de triagem e posterior venda dos materiais recicláveis; estas caracterizações são feitas no destino final dos resíduos sólidos (STECH, 1990).

A Tabela 15 traz exemplos de caracterização de resíduos sólidos urbanos em alguns municípios do Brasil.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 15 – Caracterização de RSU em algumas cidades do Brasil

CIDADE (ANO)	COMPOSIÇÃO FÍSICA					
	MATÉRIA ORGÂNICA	PAPEL PAPELÃO	PLÁSTICO	VIDRO	METAL	OUTROS
São Carlos/SP (1989)	56,7	21,3	8,5	1,4	5,4	6,7
Americana/SP (1986)	46	13	12	1	6	22
Campinas/SP (1985)	72,3	19	3,6	0,8	2,2	2,1
São José do Rio Preto/SP (1985)	42,1	16,9	6,7	4	9,8	20,5
Rio Claro/SP (1985)	62,8	15,2	5,5	2,1	3,5	10,9
Praia Grande/SP (1984)	54,4	23,9	10,1	3,9	3,4	4,4
Belo Horizonte/MG (1971)	69,9	16,8	1,9	2,5	3,3	5,6
Brasília/DF (1972)	19,9	27,1	2,4	3	3,2	44,4
Manaus/AM (1979)	51,1	29	2,8	4,7	6,8	5,6
Porto Alegre/RS (1983)	74,4	10,6	6	1,4	4,2	3,4
Curitiba/PR (1993)	66	3	6	2	2	21
Rio de Janeiro/RJ (1993)	22	23	15	3	4	33
São Paulo/SP (1993)	37,8	29,6	9	4,9	5,4	13,3
Salvador/BA (1993)	43	19	11	4	4	19
Fortaleza/CE (1994)	65,6	14,6	7,8	7	5	

Nota-se que na maioria dos municípios os RSU são compostos em sua maioria por resíduos orgânicos. Este fato traz um enfoque especial para a necessidade de separá-los e condicioná-los em sistemas de tratamento e agregação de valores após seu devido tratamento. Além da redução de volume dos RSU, esse processo faz com que se minimizem os gastos com a coleta e destinação final dos resíduos, como também os impactos ambientais provenientes da disposição final dos mesmos.

2.3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nos centros urbanos transformou-se numa problemática, trazendo várias consequências referentes à contaminação dos recursos hídricos, solo e ar, ocasionados pela disposição inadequada. Este problema é um grande desafio para as administrações públicas, principalmente após a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A geração de RSU está relacionada praticamente a dois fatores: grande concentração populacional em núcleos urbanos e ao excessivo consumo de bens e serviços. Nota-se que quanto maior o poder aquisitivo da população, conseqüentemente maior será o volume de resíduos gerados.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No Brasil, estima-se que são produzidos cerca de 57 milhões de toneladas de lixo por ano. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), só 2,4% dos Resíduos Sólidos Urbanos são reciclados.

A Secretaria de Serviços Públicos do município de Maringá é o órgão da administração da Prefeitura Municipal responsável pelo gerenciamento dos serviços de roçagem, varrição de vias públicas, limpeza de terrenos públicos, fiscalização da limpeza de terrenos particulares, coleta de resíduo domiciliar, coleta seletiva, coleta de animais mortos, retirada de entulhos, fiscalização de caçambas e administração do aterro controlado.

A maior parte da população rural dispersa no município não possui serviço de coleta convencional, isso representa aproximadamente 2,3% da população total, dispersa em 349,76 km² de áreas rurais. Atualmente, o serviço de coleta de resíduos domiciliares cobre uma área aproximada de 138 km² e uma população de 349.120 habitantes, abrangendo mais de 97% da população total e pouco mais de 28% da área total do município.

A população da área rural deposita os resíduos ao longo das rodovias. Conforme o caminhão de coleta faz seu trajeto nas áreas previstas para atendimento dos bairros e distritos do município, os resíduos ao longo da rodovia são coletados. O município não dispõe de containers apropriados para disposição dos resíduos.

2.3.4.1 Crescimento Populacional e geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos

Como descrito no item 2.2.4 – referente ao estudo populacional, estima-se que no final de 2041, Maringá tenha um total de 569.355 habitantes, considerando uma taxa de crescimento de 1,22%. Portanto, com base na projeção populacional estimada e considerando a geração de 0,88 Kg *per capita* de resíduos por dia estimou-se o aumento de produção de resíduos conforme a tabela abaixo.

Tabela 16 - Projeção Populacional e de Geração *per capita* de resíduos.

Ano	População	Produção Resíduos (Ton./dia)
2010	357.117	317,48
2.011	363.963	323,56
2.012	370.810	329,65
2.013	377.656	335,74
2.014	384.503	341,82
2.015	391.349	347,91
2.016	398.195	354,00
2.017	405.042	360,08
2.018	411.888	366,17
2.019	418.735	372,26
2.020	425.581	378,34



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.021	432.427	384,43
2.022	439.274	390,51
2.023	446.120	396,60
2.024	452.967	402,69
2.025	459.813	408,77
2.026	466.659	414,86
2.027	473.506	420,95
2.028	480.352	427,03
2.029	487.199	433,12
2.030	494.045	439,21
2.031	500.891	445,29
2.032	507.738	451,38
2.033	514.584	457,47
2.034	521.431	463,55
2.035	528.277	469,64
2.036	535.123	475,72
2.037	541.970	481,81
2.038	548.816	487,90
2.039	555.663	493,98
2.040	562.509	500,07
2.041	569.355	506,16

2.3.4.2 Coleta Convencional

A coleta convencional dos resíduos sólidos domiciliares é feita pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos. O setor conta com 164 funcionários para realizar a coleta diariamente nos bairros, alternando os dias entre as regiões atendidas. São utilizados 21 caminhões para a coleta dos resíduos sendo que o serviço é realizado nos 347 bairros do município e nos Distritos de Floriano e Iguatemi.

Os bairros são divididos em 43 zonas. As coletas realizadas nas segundas, quartas e sextas – feiras abrangem a zona sul de Maringá, zonas N-04, N-06, N-08, N-10, N-12, N-14, N-16, D-18, D-20, D-22, D-24, D-26, D-28, D-30, D-32, D-34, D-36, D-38, D-40. As terças, quintas e sábados a coleta convencional abrange toda região norte do município, zonas N-03, N-07, N-09, N-11, N-13, N-15, D-17, D-19, D-21, D-23, D-25, D-27, D-29, D-31, D-33, D-35, D-37, D-39 e D-41. Nas zonas N-01 e N-02, na região central, as coletas são feitas diariamente após as 17:00 horas (Figura 15).



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

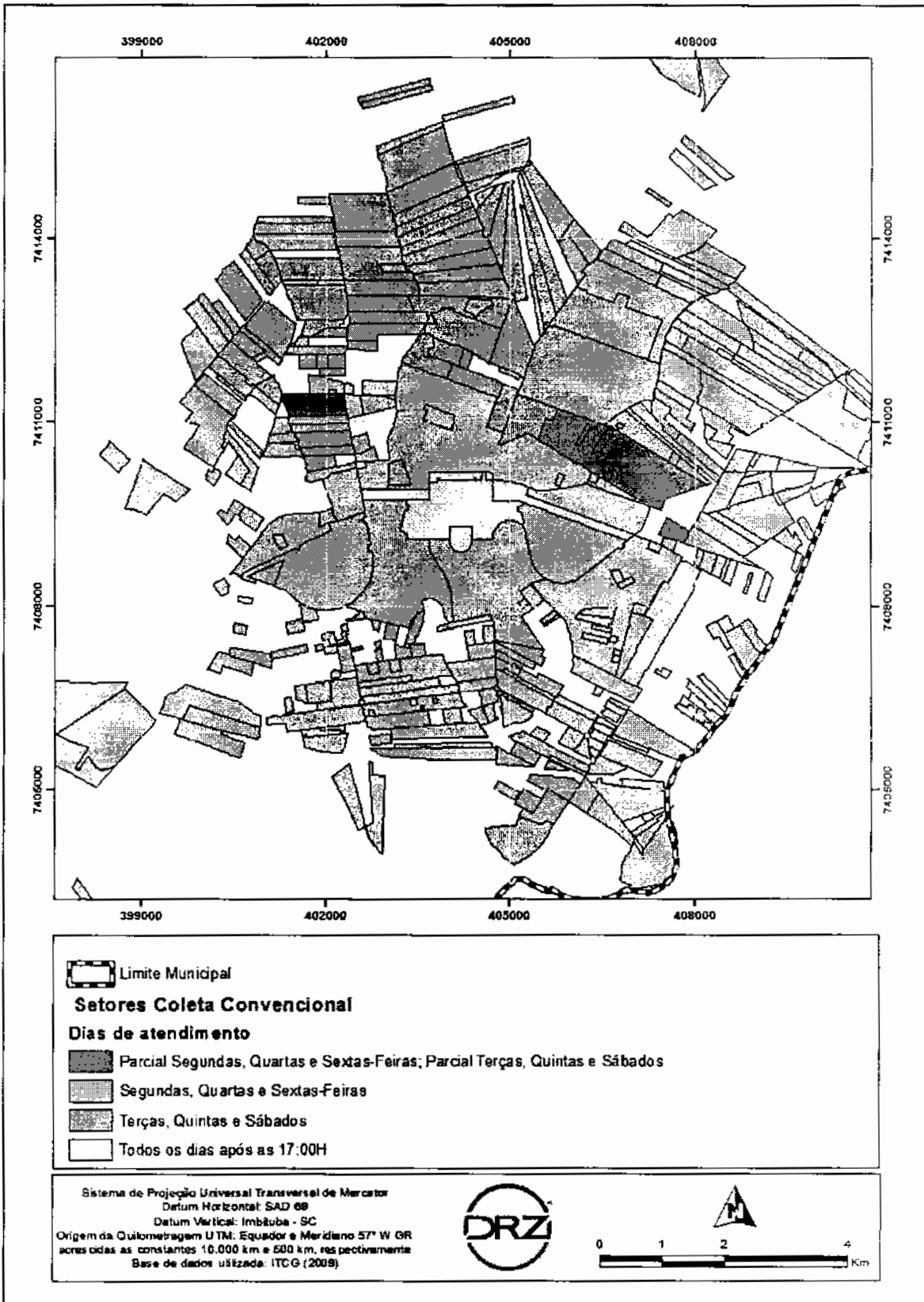


Figura 15 - Coleta de resíduos por setores - Sede.

Fonte: SEMUSP, 2010.





MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

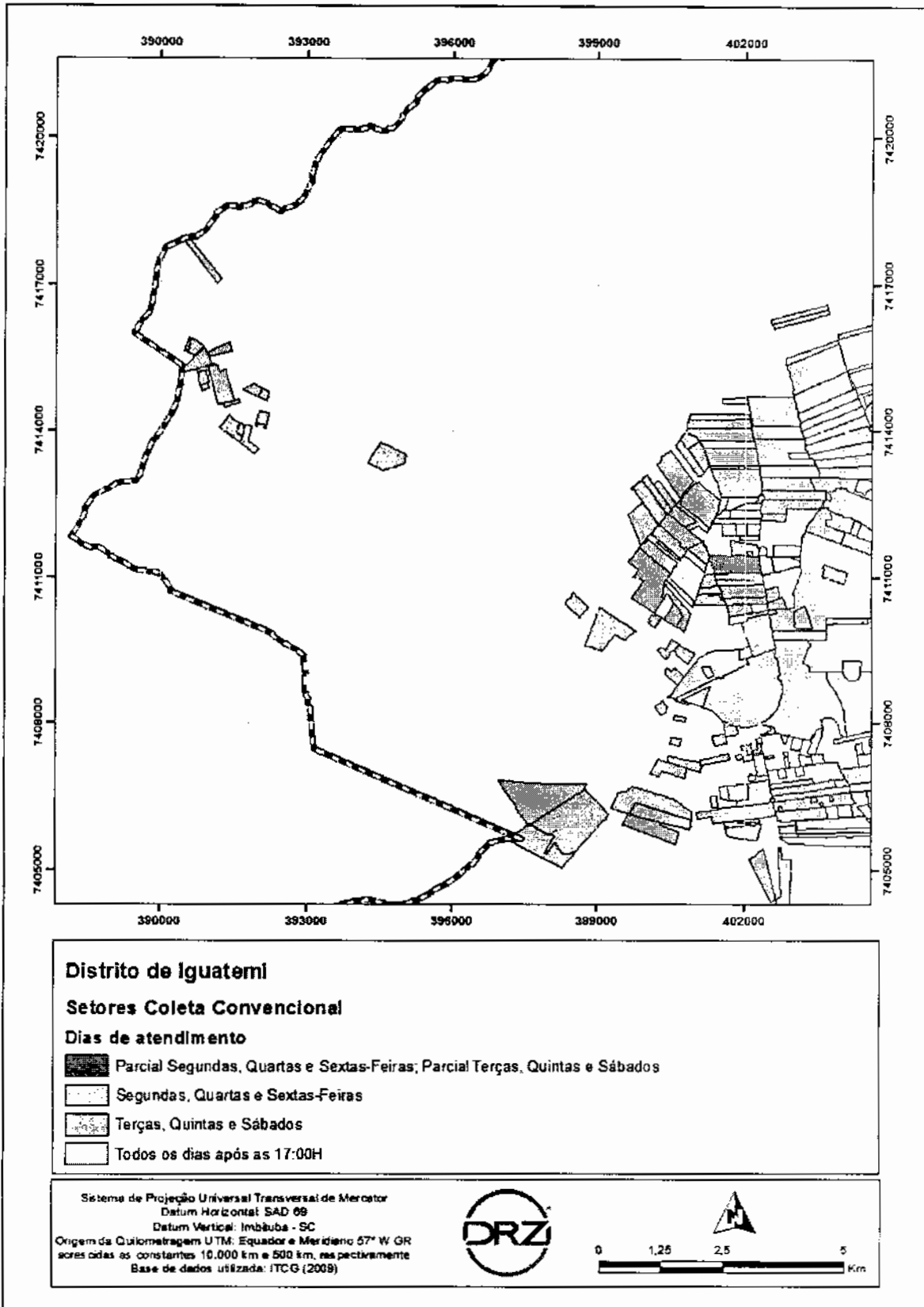


Figura 16 - Coleta de resíduos por setores - Distrito Iguatemi.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

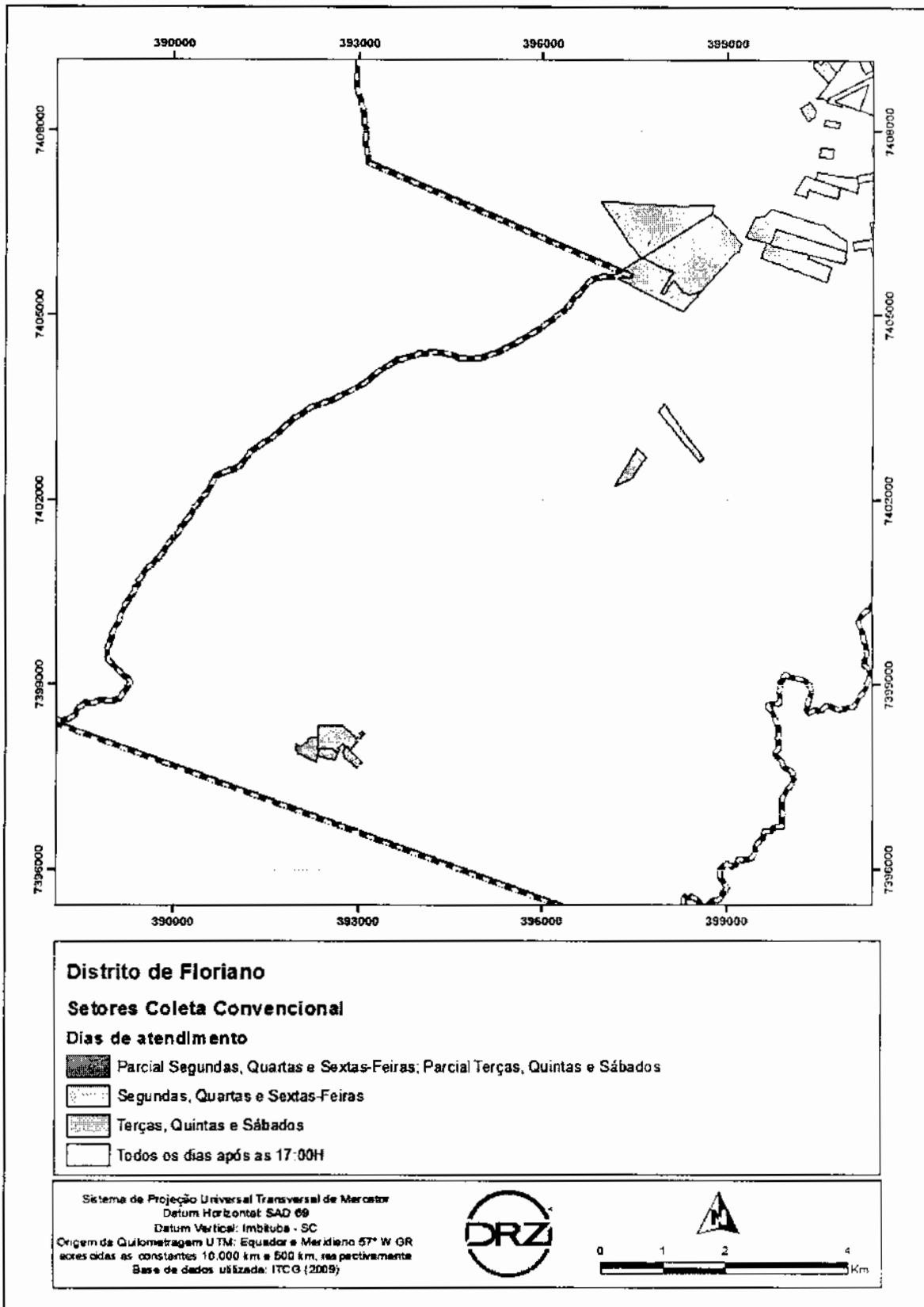


Figura 17 - Coleta de resíduos por setores - Distrito Floriano.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Na Tabela 17 seguem as zonas e seus respectivos bairros de abrangência.

Tabela 17- Descrição dos bairros por zona residencial e atendimento da coleta convencional.

Dias de Atendimento	Zona	Bairros
TODOS OS DIAS APÓS AS 17:00H.	N-01	Centro da Cidade
		Parcial da Zona 04
		Zona do Armazém
	N-02	Centro da cidade
SEGUNDAS, QUARTAS E SEXTAS-FEIRAS	N-04	Zona 03 Vila Morangueira
	N-06	Zona 02
		Vila Cleópatra
	N-08	Zona 05
		Conjunto Itamarati
	N-10	Jardim Universitário
		Parcial da Zona 07
	N-12	Jardim Acema
		Parcial da zona 07
		Parcial da zona 06
	N-14	Zona 07
		Jardim Ipiranga
		Parcial da zona 06
		Central Parque
	N-16	Jardim Monte Belo
		Vila Progresso
		Jardim Canadá
		Jardim Carolina
		Parcial da zona 06
		Jardim do Carmo
		Jardim Indaiá
		Jardim Montreal
		Parcial da zona 05
		Conjunto Planalto
		Parcial Pq. Ind. Bandeirantes III
		Jardim Los Angeles
	D-18	Parcial do Jardim Lucianópolis
		Parcial Vila Santo Izabel
D-20	Vila Progresso	
	Distrito de Iguatemi	
	São Domingos	
D-22	Jardim Ouro Cola	
	Zona 08	
	Parque Residencial Anchieta	
	Vila Bosque	
	Chácara Paulista	
	Chácara Assai	
	Jardim Aclimação	
Condomínio Quinta da Torre		
Parque Lagoa Dourada		
Parque da Gávea		
Jardim Galeão		
Jardim Neblon		
Jardim Catedral		
Parcial Conjunto Sol Nascente		



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

		Condomínio Renascença
		Condomínio Residencial Versalhes
	D-24	Jardim Bertoga
		Parque Residencial Aeroporto I,II,III
		Conjunto Habitacional Del Plata
		Conjunto Habitacional Sanenge III
		Conjunto Habitacional Europa
		Conjunto Habitacional Porto Seguro
		Conjunto Porto Seguro I,II
		Condomínio Greenfields
		Parcial do Jardim São Silvestre
		Zona Industrial
	D-26	Vila Morumbi
		Vila Emilia
		Jardim Itapuá
		Jardim Tabaete I
		Parcial do Jardim Tabaete II
		Jardim Novo Horizonte I,II,III,IV
		Jardim Cerro Azul
		Jardim Social
	D-28	Zona 04
		Parque Residencial Rio Branco
		Jardim das Monções
		Jardim Laudicéia
		Condomínio Via Castele
		Condomínio Ingá-Ville
		Condomínio Tropical Village
		Condomínio Portal Seville
		Condomínio Moradia de Florença
		Jardim Beti
		Recanto dos Magnatas
	Jardim Alamar	
	D-30	Jardim São Silvestre
		Parcial do Conjunto Sol Nascente
		Jardim Prolar
		Conjunto Cidade Canção
		Conjunto Madri
		Jardim Paraíso
		Chácara Aeroporto
		Cidade Alta I,II,III
		Parque Taruma
	Residencial Taruma	
	D-32	Jardim Vila Rica
		Zona 08 Ampliação
		Condomínio Horalhampra
		Vila Cristino
		Jardim Santa Rita
		Jardim Santa Mônica
	Jardim Internorte	
	Condomínio Passos	



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

		Condomínio Petitvillage
		Vila Nova
		Vila Cafelândia
		Jardim Guararapes
		Vila Ipiranga
		Vila Regina
	D-34	Distrito Industrial II
		Jardim Nilza
		Cidade Hannover
		Distrito de Floriano
		Parque Industrial Sul
		Parque Industrial Mário Buihães da Fonseca
	D-36	Jardim Kosmos
		Jardim Aurora
		Chácara Estilo
		Jardim Olímpico
		Jardim Everest
		Conjunto Residencial Thais
		Parque Hortência II
	D-38	Condomínio Residencial Andréia
		Jardim Continental
		Jardim Maamim
		Jardim São Clemente
		Jardim Vereda I,II
		Jardim Santa Rosa
	D-40	Conjunto Borba Gato
		Jardim Iguazu
		Jardim Equador
		Jardim Ipanema
		Jardim Santa Felicidade
		Conjunto Residencial João de Barro I
		Jardim Universo
		Conjunto Residencial Angelo Plasma
		Jardim Botânico
		Jardim Itália I,II
		Condomínio Aghla
	D-42	Jardim Higienópolis
		Jardim Bela Vista
		Conjunto Cidade das Noções
		Loteamento Residencial Bim
		Jardim Industrial
		Parque Itaipu I,II
Jardim Parque do Horto		
Condomínio Betel		
Jardim Alzira		
Jardim Verônica		
Condomínio Carrapicho		
Jardim San Remo		
Jardim Gabriela		
Residencial Naanaim		
Condomínio Parresh		
Parque Residencial Rio Branco		



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

		Jardim Guaporé
		Parcial Zona 05
		Parcial Jardim das Nações
TERÇAS, QUINTAS E SÁBADOS	N-03	Parcial da Vila Morangueira
		Parcial do Jardim Alvorada
	N-05	Parcial da Vila Morangueira
		Parcial do Jardim Alvorada II
		Conjunto residencial Bernardi
		Conjunto Benezzer I, II
	N-07	Jardim Castor
		Vila Morangueira
		Parcial da Vila Morangueira
	N-09	Conjunto Acácias
		Vila Santa Izabel
		Cidade Universitária
		Vila Vardelínia
		Núcleo social Papa João XXIII
		Jardim São Jorge
		Jardim Tropical
		Conjunto Planville
	N-11	Loteamento Alto da Boa Vista
		Jardim Real
		Jardim Alvorada II
	N-13	Parcial da Chácara Alvorada
		Parcial do Jardim Alvorada
	N-15	Vila Santo Antonio
		Parcial do Jardim Alvorada
		Parcial da Vila Morangueira
		Jardim Mandacaru
		Jardim Semina
	D-17	Jardim Monte Carlo
		Parcial do Jardim laranjeiras
		Jardim Lucianopolis
	D-19	Jardim Paulista I, II, III
		Conjunto Requião
Conjunto Guaiapó		
Conjunto Parigot de Souza		
Jardim Liberdade IV		
Parcial do Liberdade		
D-21	Conjunto Karina	
	Jardim da Glória	
	Jardim Pinheiros I, II	
	Parcial do Jardim Novo Oasis	
	Jardim Dias I, II	
D-23	Jardim Licce	
	Parcial do Jardim Alvorada III	
	Parque Residencial Eldorado	
	Parque Avenida	
		Jardim Tóquio
		Parque Residencial Grevilha III
		Parque Residencial Kebec
		Parque das Bandeiras
		Jardim Vitória
		Parque das Palmeiras



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

		Conjunto Hermes Moraes de Barros
	D-25	Parque Industrial
		Parque Industrial I
		Jardim América
		Jardim Ibirapuera
		Jardim Atlanta
		Jardim Itatiaia
		Parcial Jardim Liberdade
		Jardim Regente
	D-27	Jardim Brasília
		Parcial Parque das Laranjeiras
		Jardim Paris I,II,III,IV
		Parque Jardim Paraíso
		Jardim Brasil
		Jardim Santa Helena
		Jardim Império do Sol
		Jardim Monte Rey
	Jardim Rebouças	
	D-29	Jardim Andrade
		Condomínio Andrade
		Parcial do Jardim Alvorada III
		Parcial Batel
		Conjunto Paulino
		Jardim São Francisco
		Parcial Conjunto Branca Vieira
		Parcial Jardim Oasis
		Jardim Pinheiros II
		Jardim Santa Alice
	Jardim Dourado	
	D-31	Parcial Conjunto Lea Leal
		Jardim Tupinambá
		Jardim do Sol
		Jardim Vila Nevada
	D-33	Jardim Vila Esperança I,II,III
		Cidade Jardim
		Parcial Colina Verde
		Conjunto Itaparica
		Conjunto Batel
		Parcial Conjunto Paulino
		Parcial Jardim São Francisco
		Parcial Conjunto Branca Vieira
		Parcial Parque Tuiuti
		Parcial Jardim Oasis
	D-35	Jardim Virginia
		Chácara Morangueira
		Parcial Conjunto Lea Leal
		Jardim dos Pássaros
		Parque Hortência I
		Conjunto Sanenge
		Jardim Santa Cruz
	Conjunto Ney Braga	
	D-37	Jardim Guairaca
		Moradia Atenas I,II
		Parcial Parque das Laranjeiras
		Jardim Colina Verde



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

		Parcial Conjunto Champagnat
		Conjunto Grajaú
		Jardim Campos Elíseos
		Conjunto Village
		Jardim Piata
		Parcial Parque Residencial Tuiuti
		Parcial do Conjunto Novo Oasis
	D-39	Parque das Grevilhas I,II
		Jardim Kakogawa
		Condomínio Cidade Campos
		Condomínio Portal das Torres
		Condomínio Ana Rosa
		Condomínio Santa Maria
		Condomínio Santa Marina
		Jardim Diamante
		Recanto Kakogawa
		Residencial Copacabana I,II
	Parcial Hermes Moraes de Barros	
	D-41	Jardim Imperial I,II
		Condomínio Imperial
Parcial Parque Residencial Kebec		
Conjunto Vila Nova		
Parque Residencial Vila Nova		

Conforme informações da SEMUSP, a coleta realizada em Condomínios verticais no município através de caçambas tem ocasionado alguns transtornos nos horários de maior fluxo de veículos, principalmente nas principais vias e nos horários de pico o que tem gerado algumas reclamações por parte dos munícipes. Entretanto, vale ressaltar que na região central, a disposição dos contêineres em locais reservados facilitam a disposição e coleta dos resíduos em horários de menor fluxo de veículos. Este problema será melhor tratado no capítulo 3 – Prognósticos e Alternativas.

Quanto a frota de veículos, em 2011, constitui-se de 21 caminhões, sendo: 05 da marca Ford de 12m³ e capacidade para 8 toneladas; 02 Ford de 9m³ e capacidade para 7 toneladas; 04 VW/17.210 de 15m³ e capacidade para 9 toneladas; 02 Ford 1721 de 12m³ e capacidade para 8 toneladas; 03 VW 13.180 de 6m³ e capacidade para 6 toneladas e 05 Ford 1722 de 15m³ e capacidade para 9 toneladas. Em média, um caminhão roda 107,7 km/dia/setor, aproximadamente 118.470 Km/mês rodados por toda a frota. A quantidade média de resíduos coletados no município é de 317,6 ton./dia. No edital de licitação foi estipulada a quantidade de 8.400 toneladas mensais e 100.800 toneladas anuais.

Os resíduos coletados apresentam uma composição variada, englobando os domiciliares (sem o material reciclável da coleta seletiva), comerciais com características



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

similares aos domiciliares, isopor, resíduos da varrição, limpeza após as feiras livres, manutenção de jardins e provenientes da poda. A coleta dos resíduos da poda, no caso de acúmulo de grandes volumes é realizada pela empresa em etapas.

Os dados apresentados nas Tabelas a seguir foram fornecidos pela SEMUSP e representam a quantificação diária de toneladas coletadas, assim como a quantidade necessária de viagens para realizar as respectivas coletas, dos meses compreendidos entre Janeiro e Outubro de 2010.

Tabela 18 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Janeiro/2010

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	45	35	80	276,47	218,13	494,6
5	41	29	70	248,51	172,06	420,57
6	31	19	50	190,38	106,9	297,28
7	28	19	47	150,41	109,85	260,26
8	45	25	70	266,87	128,05	394,92
9	33	18	51	198,2	109,04	307,24
10	5	0	5	25,27	0	25,27
11	36	27	63	197,41	148,02	345,43
12	42	25	67	255,75	151,04	406,79
13	28	19	47	154,47	100,1	254,57
14	28	19	47	144,68	100,93	245,61
15	28	23	51	175,8	125,95	301,75
16	32	18	50	186,03	99,69	285,72
17	6	0	6	34,89	0	34,89
18	36	27	63	208,93	151,06	359,99
19	38	24	62	236	143,03	379,03
20	28	20	48	156,16	102,51	258,67
21	29	20	49	175,3	111,29	286,59
22	30	26	56	163,77	129,27	293,04
23	31	16	47	171,96	90,35	262,31
24	5	0	5	30,55	0	30,55
25	39	29	68	212,62	149,39	362,01
26	39	26	65	233,35	152,2	385,55
27	30	18	48	152,85	105,09	257,94
28	26	19	45	147,65	98,99	246,64
29	30	26	56	164,79	155,58	320,37
30	28	19	47	168,01	103,88	271,89
31	5	0	5	18,25	0	18,25
Total de Viagens	822	546	1368	-----		
Total de Toneladas	-----			4745,33	3062,4	7807,73



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

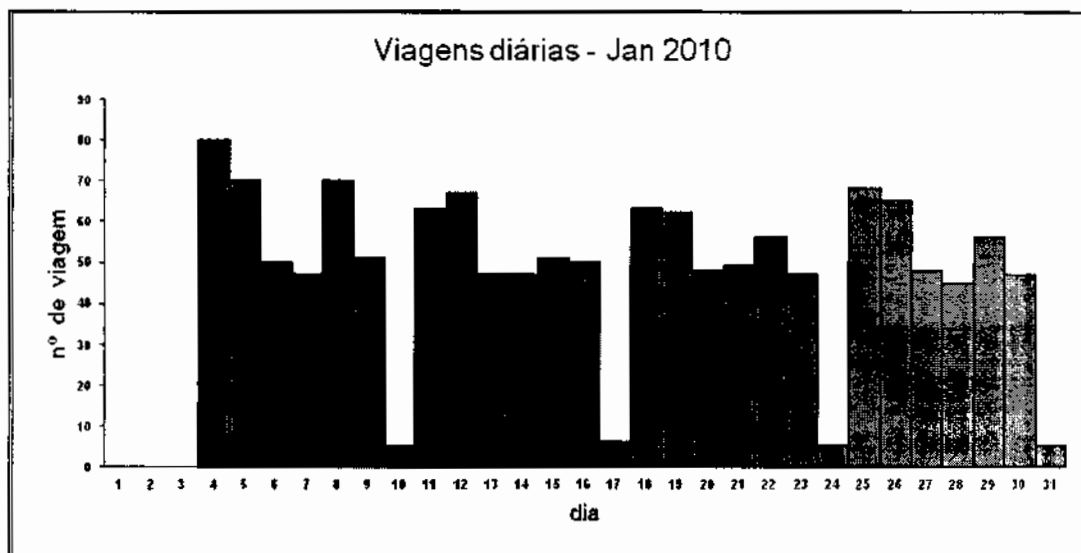


Figura 18 - Relação de viagens realizadas por dia – Janeiro de 2010.

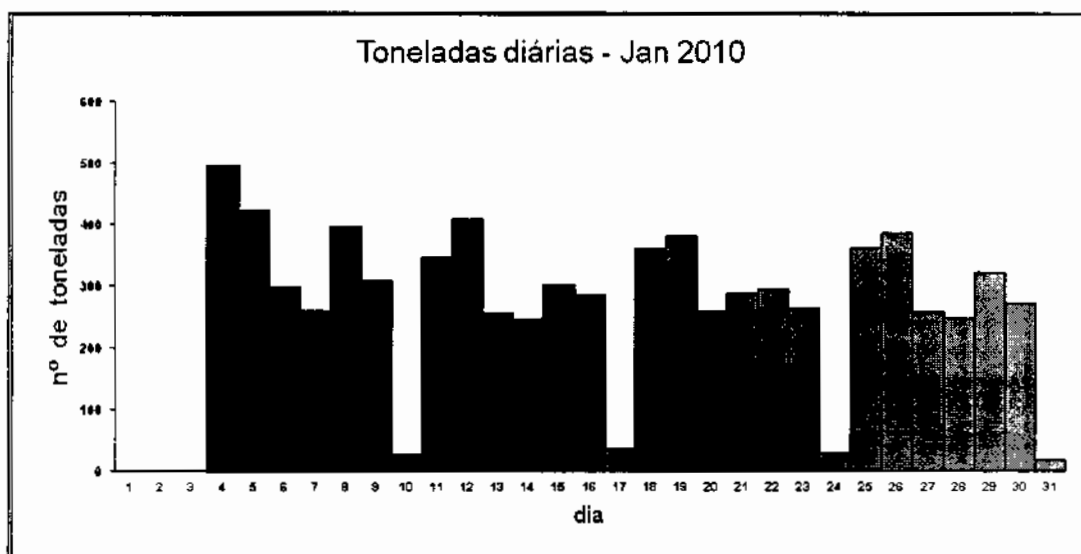


Figura 19 - Relação de toneladas coletadas por dia – Janeiro de 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 19 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Fevereiro/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	33	29	62	168,73	163,9	332,63
2	35	29	64	189,7	166,29	355,99
3	28	27		130,69	153,38	284,07
4	30	16	46	128,7	130,55	259,25
5	32	21	53	140,6	137,02	277,62
6	30	20	50	120,5	155,62	276,12
7	5	0	5	22,88	0	22,88
8	34	31	65	189,7	149,25	338,95
9	36	23	59	202,2	138,57	340,77
10	27	27	54	100,5	186,26	286,76
11	28	21	49	156,2	132,36	288,56
12	30	20	50	190,3	99,41	289,71
13	32	20	52	154,8	135,68	290,48
14	4	0	4	19,87	0	19,87
15	30	30	60	205,1	127,34	332,44
16	28	23	51	128,9	166,1	295
17	25	17	42	136,7	74,01	210,71
18	28	25	53	186,9	128,53	315,43
19	32	26	58	159,7	170,2	329,9
20	25	23	48	155,2	110,36	265,56
21	3	0	3	19,32	0	19,32
22	32	30	62	209,8	134,14	343,94
23	34	29	63	234,2	132,59	366,79
24	30	28	58	150,85	162,46	313,31
25	26	20	46	161,92	108,31	270,23
26	25	24	49	153,83	116,63	270,46
27	30	22	52	188,05	103,18	291,23
28	0	0	0	0	0	0
Total de Viagens	732	581	1313	-----		
Total de Toneladas	-----			4005,84	3282,14	7287,98



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

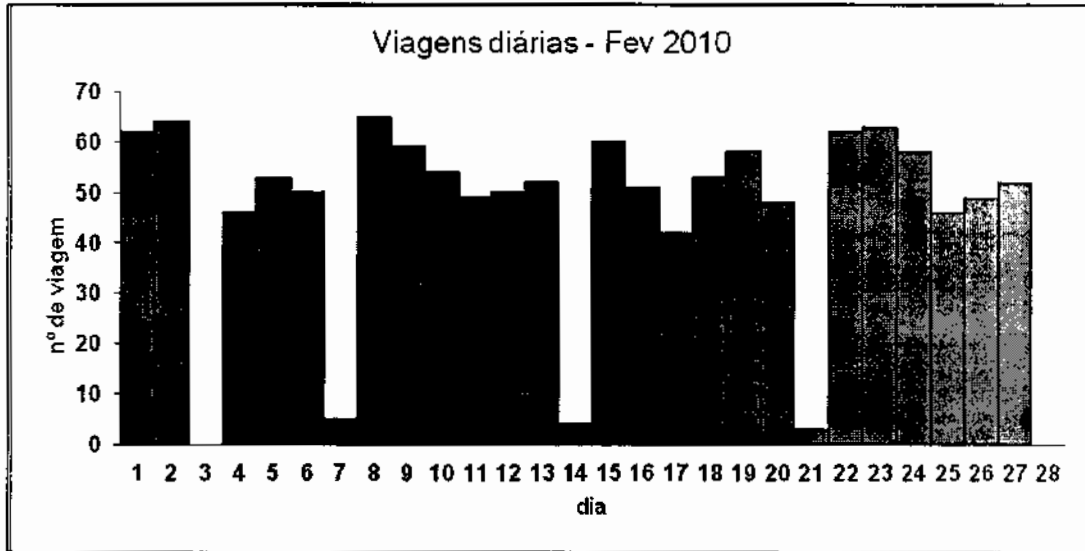


Figura 20 - Relação de Viagens realizadas por dia – Fevereiro de 2010.

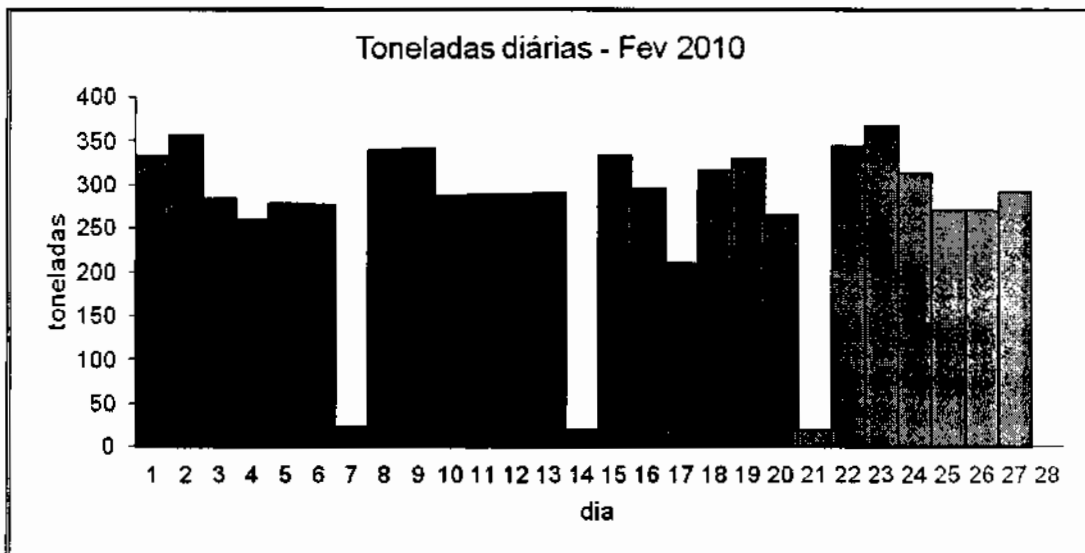


Figura 21 - Relação de toneladas coletadas por dia – Fevereiro de 2010.

Tabela 20 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Março/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	37	25	62	203,53	135,48	339,01
2	41	22	63	239,97	116,71	356,68
3	27	33	60	134,12	163,94	298,06
4	30	22	52	155,65	102,94	258,59
5	28	23	51	149,89	114,09	263,98
6	31	22	53	168,38	111,38	279,76
7	3	3	6	16,89	8,96	25,85
8	38	22	60	202,57	116,08	318,65
9	38	24	62	216,08	124,43	340,51
10	29	31	60	143,17	149,21	292,38
11	27	21	48	148,9	104,58	253,48



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

12	31	24	55	162,22	116,33	278,55
13	28	18	46	165,79	81,32	247,11
14	0	7	7	0	33,78	33,78
15	39	23	62	222,57	138,16	360,73
16	48	24	72	283,69	135,54	419,23
17	30	33	63	162,63	176,5	339,13
18	31	18	49	159,87	97,82	257,69
19	31	24	55	154,31	128,25	282,56
20	35	22	57	179,32	109,94	289,26
21	0	1	1	0	5,42	5,42
22	39	25	64	225,16	140,84	366
23	42	23	65	256,85	132,56	389,41
24	32	29	61	147,2	146,51	293,71
25	28	16	44	151,52	88,33	239,85
26	26	24	50	161,36	134,46	295,82
27	28	18	46	159,41	102,46	261,87
28	0	0	0	0	0	0
29	39	24	63	204,5	132,61	337,11
30	39	19	58	234,26	107,35	341,61
31	31	29	60	168,08	145,69	313,77
Total de Viagens	906	649	1555	-----		
Total de Toneladas	-----			4977,89	3401,67	8379,56

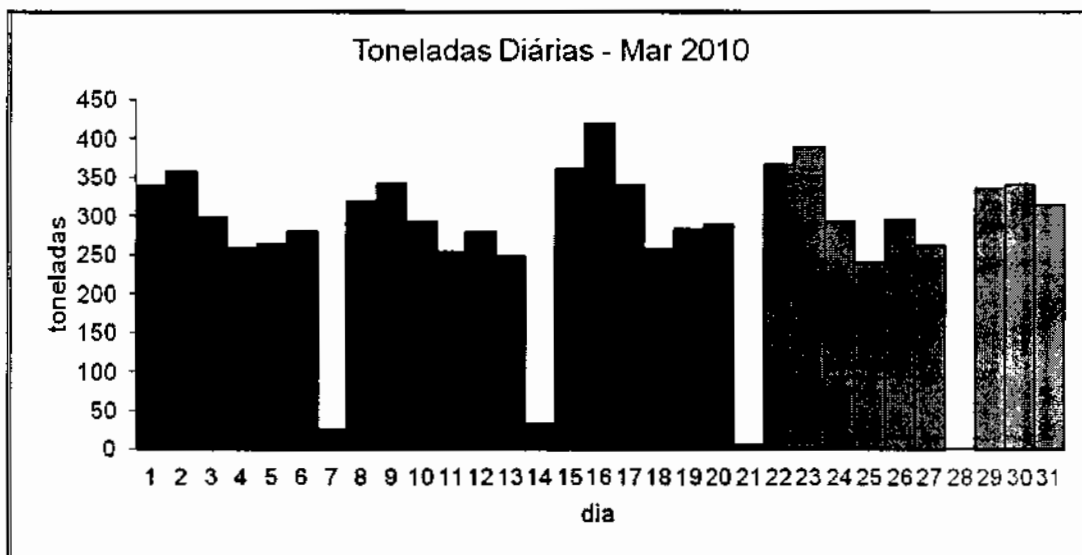


Figura 22 - Relação de toneladas coletadas por dia – Março de 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

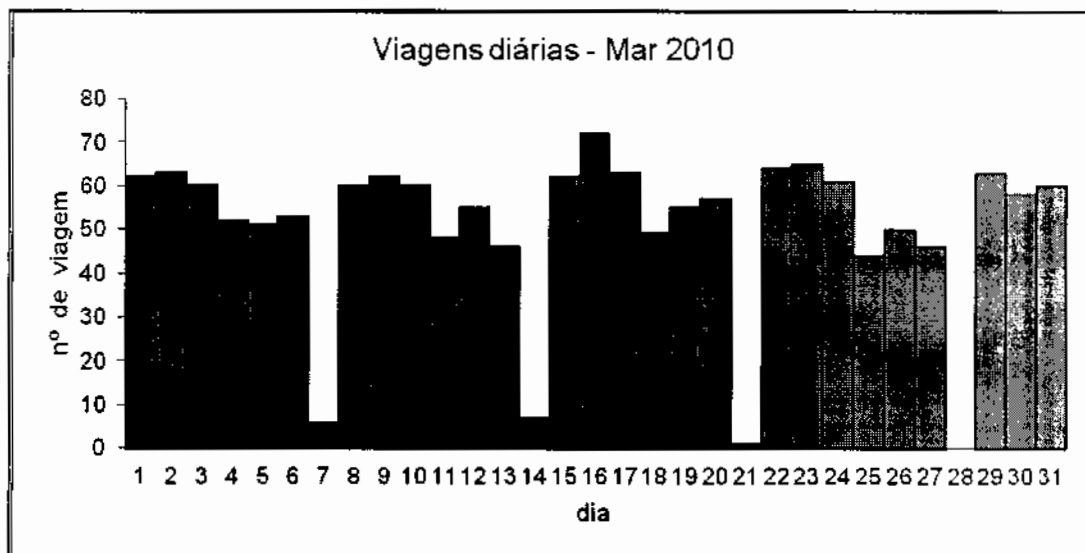


Figura 23 - Relação de Viagens realizadas por dia -- Março de 2010.

Tabela 21 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Abril/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	26	15	41	140,12	86,31	226,43
2	0	2	2	0	8,56	8,56
3	30	18	48	146,98	92,59	239,57
4	0	0	0	0	0	0
5	47	21	68	285,07	146,12	431,19
6	42	32	74	263,54	187,39	450,93
7	36	31	67	192,47	152,95	345,42
8	28	19	47	128,89	94,62	223,51
9	28	21	49	146,5	110,16	256,66
10	29	21	50	165,24	109,63	274,87
11	0	0	0	0	0	0
12	39	23	62	196,48	121,42	317,9
13	42	23	65	229,2	122,59	351,79
14	27	27	54	130,98	128,56	259,54
15	30	18	48	145,68	94,48	240,16
16	30	22	52	153,92	113,32	267,24
17	33	21	54	168,25	108,16	276,41
18	0	1	1	0	2,07	2,07
19	38	26	64	195,23	136,82	332,05
20	41	24	65	232,42	134,14	366,56
21	0	5	5	0	22,95	22,95
22	28	20	48	156,61	106,67	263,28
23	51	24	75	294,31	153,23	447,54
24	31	26	57	179,09	145,51	324,6
25	0	0	0	0	0	0
26	40	24	64	210,72	125,79	336,51
27	38	27	65	232,11	151,99	384,1
28	30	24	54	152,25	133,99	286,24



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

29	27	19	46	150,72	102,82	253,54
30	29	21	50	156,22	110,49	266,71
Total de Viagens	820	555	1375	-----		
Total de Toneladas	-----			4453	3003,33	7456,33

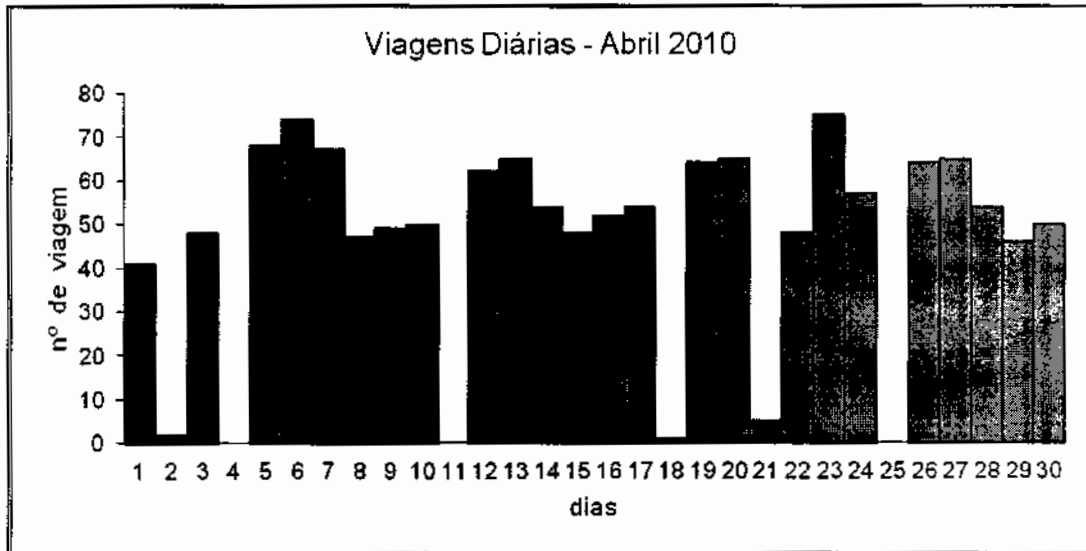


Figura 24 - Relação de Viagens realizadas por dia – Abril de 2010.

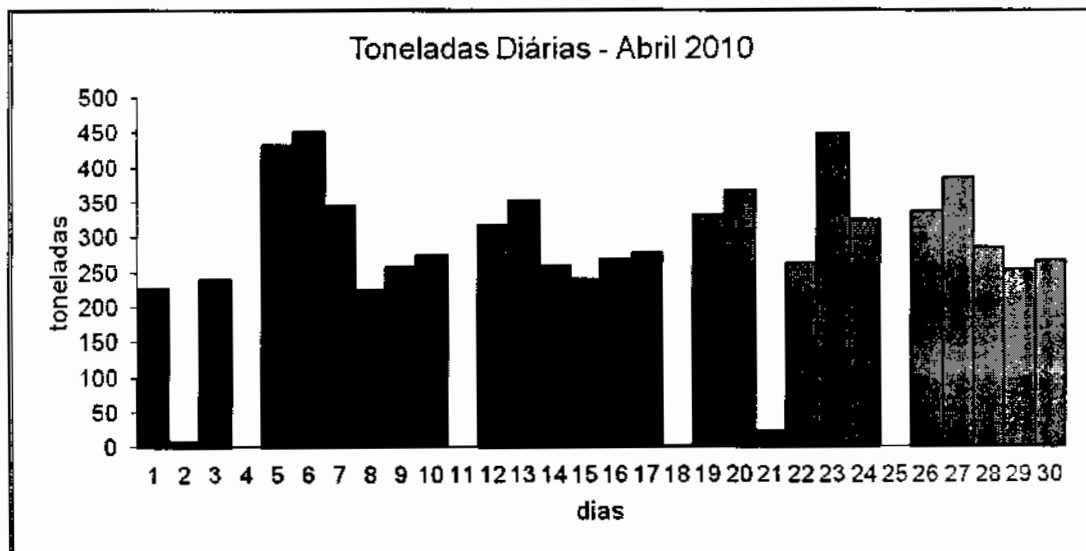


Figura 25 - Relação de toneladas coletadas por dia – Abril de 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 22 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Maio/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	31	21	52	165,47	107,65	273,12
2	0	0	0	0	0	0
3	39	24	63	202,87	121,74	324,61
4	42	25	67	247,49	126,55	374,04
5	30	27	57	134,47	134,11	268,58
6	31	18	49	136,75	88,43	225,18
7	38	23	61	159,68	114,34	274,02
8	33	20	53	176,68	109,72	286,4
9	6	0	6	4,34	0	4,34
10	7	0	7	4,35	0	4,35
11	50	22	72	226,01	120,59	346,6
12	57	30	87	299,51	168,15	467,66
13	33	27	60	137,33	141,34	278,67
14	32	22	54	131,15	105,29	236,44
15	35	18	53	179,76	97,64	277,4
16	7	0	7	5,41	0	5,41
17	45	26	71	203,85	137,5	341,35
18	38	22	60	213,12	115,91	329,03
19	27	20	47	127,48	104,53	232,01
20	32	19	51	170,28	97,23	267,51
21	28	26	54	153,15	125,36	278,51
22	29	20	49	173,76	102,76	276,52
23	0	0	0	0	0	0
24	39	23	62	202,58	123,99	326,57
25	46	25	71	237,34	128,94	366,28
26	29	24	53	135,54	114,39	249,93
27	29	19	48	152,06	96,97	249,03
28	30	23	53	160,08	118,9	278,98
29	29	21	50	171,97	104,74	276,71
30	0	1	1	0	5,72	5,72
31	35	27	62	198,68	138,47	337,15
Total de Viagens	907	573	1480	-----		
Total de Toneladas	-----			4511,16	2950,96	7462,12



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

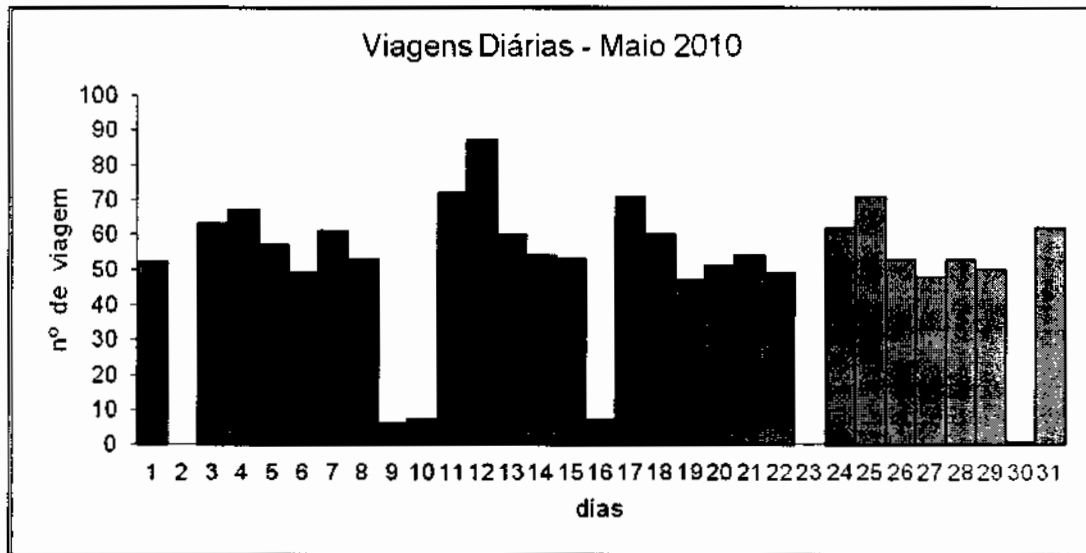


Figura 26 - Relação de Viagens realizadas por dia – Maio de 2010.

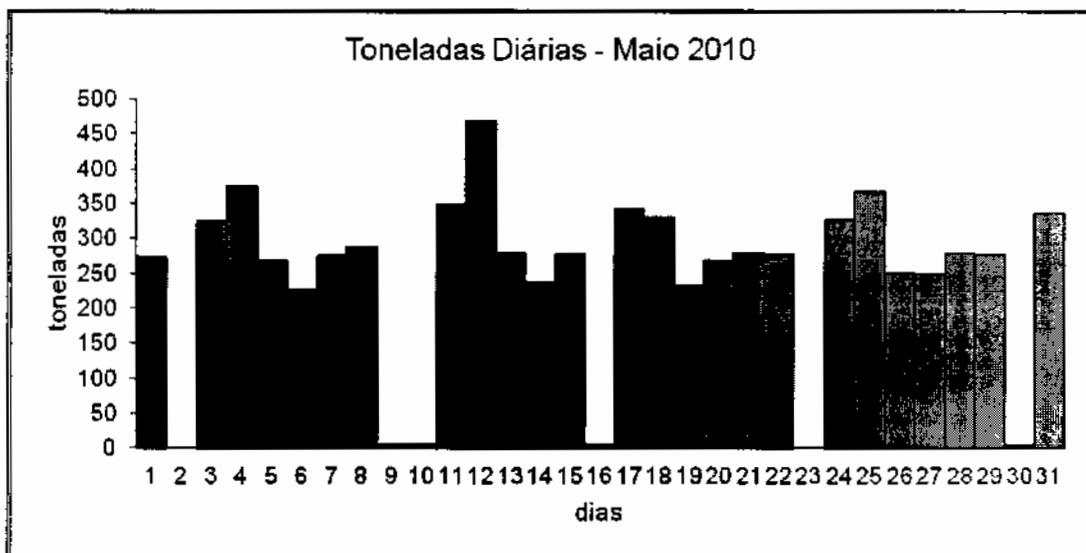


Figura 27 - Relação de toneladas coletadas por dia – Maio de 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 23 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Junho/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	40	22	62	231,26	115,37	346,63
2	29	23	52	147	117,97	264,97
3	25	16	41	114,89	72,89	187,78
4	27	20	47	146,92	105,24	252,16
5	33	19	52	208,98	109,95	318,93
6	0	0	0	0	0	0
7	35	24	59	203,17	132,97	336,14
8	40	24	64	231,9	122,38	354,28
9	29	26	55	137,67	121,15	258,82
10	29	18	47	132,27	93,2	225,47
11	28	22	50	148,61	114,14	262,75
12	32	20	52	173,64	95,91	269,55
13	0	0	0	0	0	0
14	41	25	66	203,41	136,11	339,52
15	40	19	59	216,81	99,33	316,14
16	28	25	53	142,44	120,5	262,94
17	33	20	53	158,31	100,91	259,22
18	29	20	49	149,29	109,47	258,76
19	32	20	52	178,98	108,62	287,6
20	0	1	1	0	1,65	1,65
21	37	23	60	208,4	129,09	337,49
22	39	21	60	234,55	128,16	362,71
23	29	25	54	150,27	131,43	281,7
24	30	20	50	167,29	107,99	275,28
25	28	23	51	154,68	116,77	271,45
26	31	17	48	180,52	101,83	282,35
27	0	3	3	0	15,68	15,68
28	39	19	58	216,11	111,68	327,79
29	42	26	68	241,67	131,01	372,68
30	31	26	57	153,24	139,06	292,3
Total de Viagens	856	567	1423	-----		
Total de Toneladas	-----			4632,28	2990,46	7622,74



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

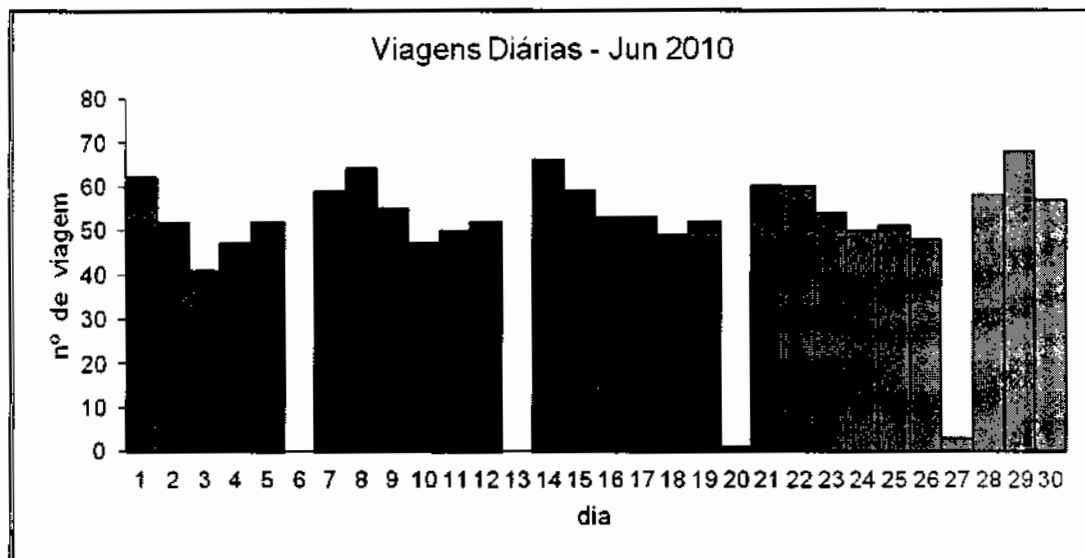


Figura 28 - Relação de Viagens realizadas por dia – Junho de 2010.

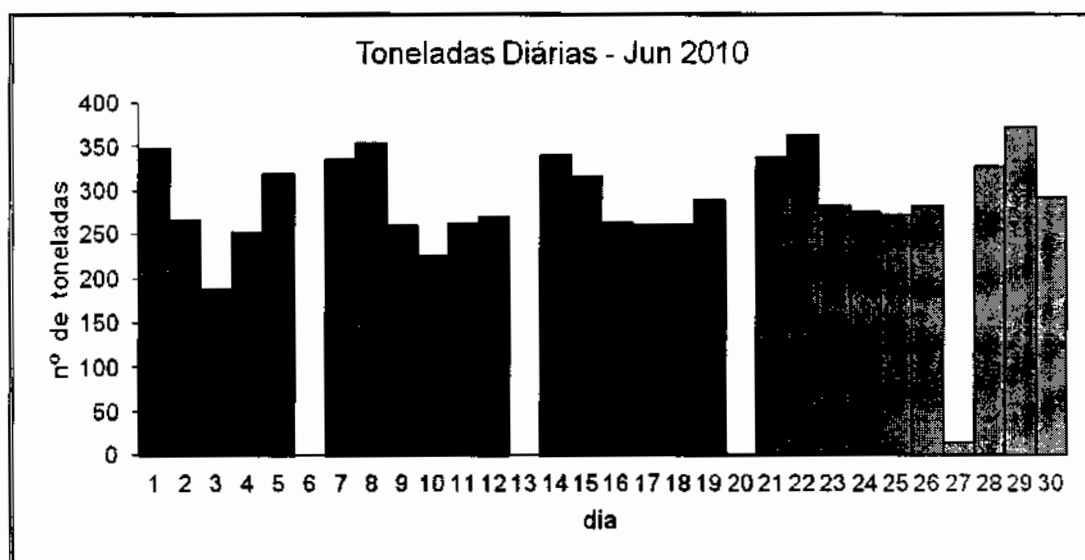


Figura 29 - Relação de toneladas coletadas por dia – Junho de 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 24 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Julho/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	32	17	49	162,87	94,45	257,32
2	25	22	47	131,64	106,45	238,09
3	29	21	50	167,96	102,96	270,92
4	4	1	5	17,77	6,62	24,39
5	40	19	59	201,85	111,61	313,46
6	35	22	57	188	101,13	289,13
7	31	29	60	149,6	141,8	291,4
8	31	19	50	168,97	96,23	265,2
9	30	22	52	158,35	112,39	270,74
10	30	23	53	163,6	114,65	278,25
11	6	0	6	27,17	0	27,17
12	35	23	58	186,96	122,75	309,71
13	36	22	58	198,65	113,15	311,8
14	35	26	61	174,56	127,92	302,48
15	28	16	44	136,73	69,23	205,96
16	27	21	48	118,53	109,15	227,68
17	27	18	45	154,06	107,69	261,75
18	0	3	3	0	11,17	11,17
19	40	23	63	228,71	123,76	352,47
20	41	21	62	235,17	108,63	343,8
21	31	26	57	143,62	115,8	259,42
22	29	19	48	165,28	98,65	263,93
23	30	22	52	158,03	115,81	273,84
24	34	19	53	171,91	103,68	275,59
25	4	2	6	17,52	8,79	26,31
26	37	20	57	200,39	110,4	310,79
27	36	26	62	199,91	138,04	337,95
28	31	27	58	155,3	128,08	283,38
29	33	18	51	177,38	94,22	271,6
30	32	21	53	164,1	110,77	274,87
31	32	23	55	178,76	115,19	293,95
Total de Viagens	891	591	1482	-----		
Total de Toneladas	-----			4703,35	3021,17	7724,52



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
 Plano Municipal de Saneamento Básico
 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

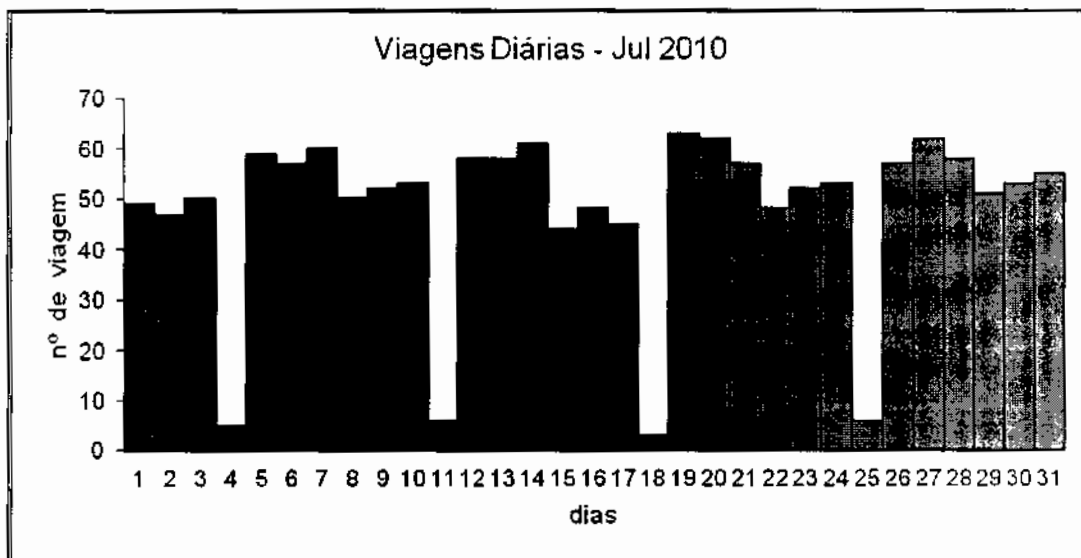


Figura 30 - Relação de Viagens realizadas por dia – Julho de 2010.

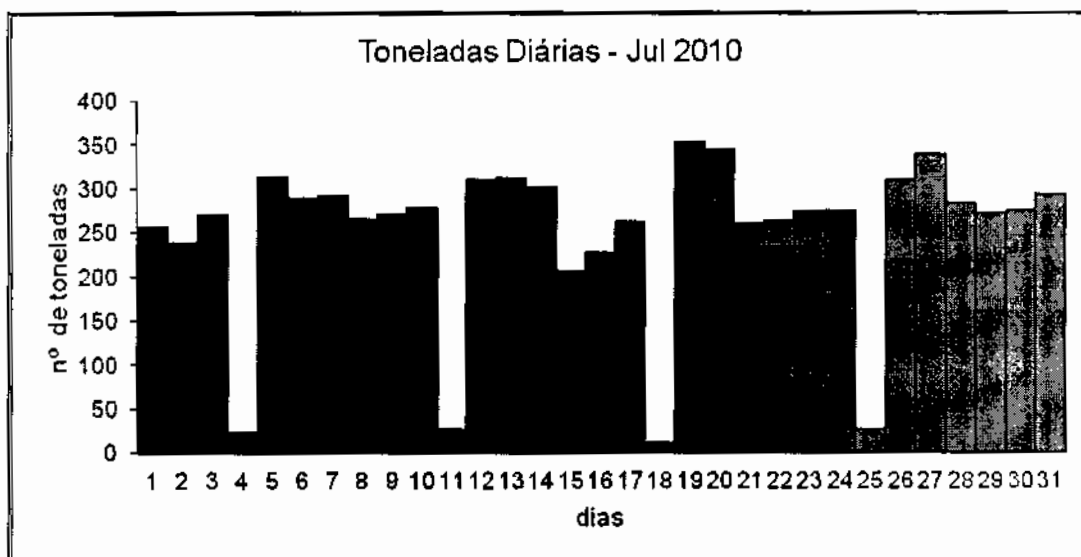


Figura 31 - Relação de toneladas coletadas por dia – Julho de 2010.

Tabela 25 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Agosto/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	0	0	0	0	0	0
2	36	22	58	201,33	135,06	336,39
3	38	23	61	226,81	126,15	352,96
4	25	20	45	134,9	99,49	234,39
5	31	17	48	152,71	92,55	245,26
6	28	20	48	149,55	112,01	261,56
7	31	17	48	172,23	96,58	268,81



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

8	0	0	0	0	0	0
9	36	20	56	197,04	121,48	318,52
10	42	21	63	239,92	127,1	367,02
11	29	21	50	136,43	118,79	255,22
12	28	19	47	150,08	109,51	259,59
13	31	27	58	169,41	136,96	306,37
14	39	21	60	214,78	110,48	325,26
15	0	3	3	0	14,54	14,54
16	35	21	56	191,14	121,38	312,52
17	38	25	63	208,84	125,59	334,43
18	29	23	52	134,65	110,25	244,9
19	32	17	49	148,71	94,55	243,26
20	28	20	48	143,31	108,99	252,3
21	34	20	54	183,88	101,09	284,97
22	0	1	1	0	3,82	3,82
23	38	24	62	194,77	139,33	334,1
24	44	20	64	239,42	115,67	355,09
25	30	22	52	137,93	112,9	250,83
26	35	17	52	157,88	92,34	250,22
27	33	23	56	161,2	126,57	287,77
28	41	21	62	208,71	110,11	318,82
29	0	3	3	0	12,67	12,67
30	52	25	77	232,61	136,16	368,77
31	48	28	76	247,26	140,18	387,44
Total de Viagens	911	561	1472	-----		
Total de Toneladas	-----			4735,5	3052,3	7787,8

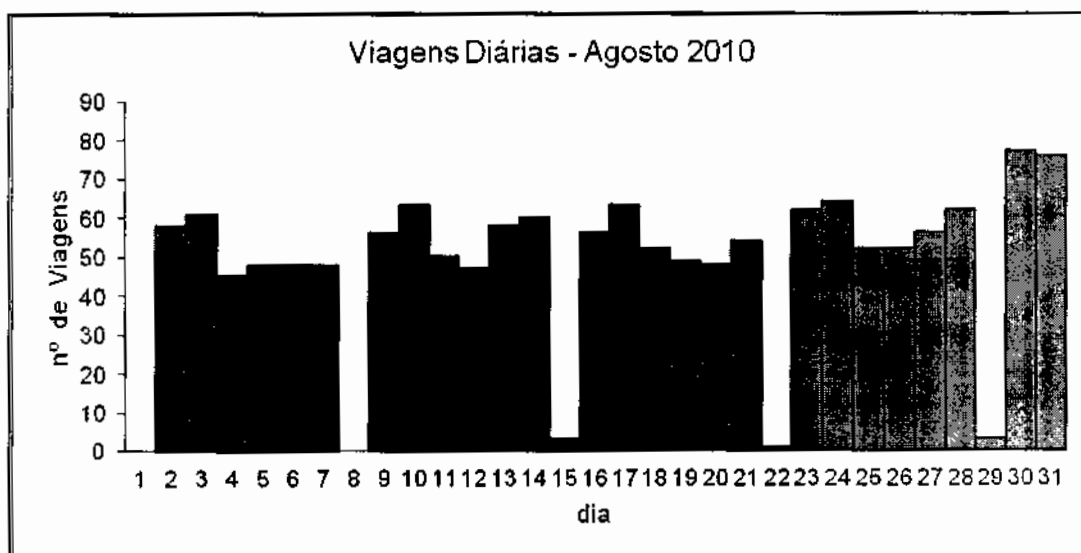


Figura 32 - Relação de Viagens realizadas por dia – Agosto de 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

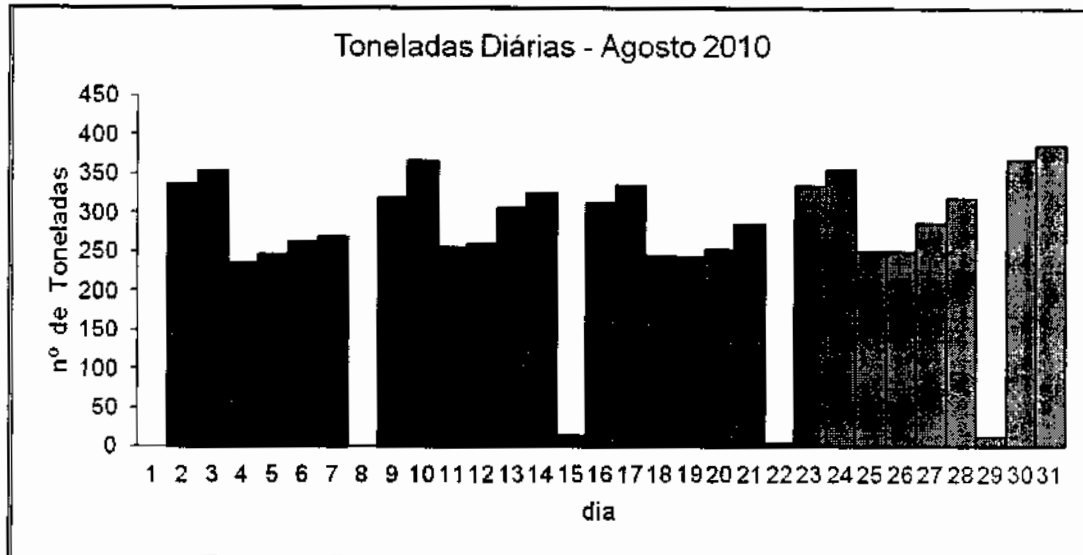


Figura 33 - Relação de toneladas coletadas por dia – Agosto de 2010.

Tabela 26 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Setembro/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	65	21	86	290,24	111,23	401,47
2	45	24	69	193,33	126,59	319,92
3	45	22	67	176,8	119,27	296,07
4	42	21	63	204,9	110,94	315,84
5	0	5	5	0	16,62	16,62
6	46	25	71	215,98	125,23	341,21
7	39	18	57	194,42	88,73	283,15
8	33	26	59	141,87	121,76	263,63
9	36	21	57	174,81	118,28	293,09
10	37	28	65	160,39	147,24	307,63
11	38	23	61	168,91	113,95	282,86
12	0	1	1	0	5,14	5,14
13	48	23	71	214,21	121,48	335,69
14	52	26	78	235,78	140,28	376,06
15	44	27	71	178,27	140,42	318,69
16	44	20	64	160,87	100,7	261,57
17	43	19	62	184,88	101,89	286,77
18	46	19	65	195,66	109,1	304,76
19	0	6	6	0	28,18	28,18
20	48	22	70	221,63	131,41	353,04
21	44	21	65	219,07	124,9	343,97
22	38	26	64	172,22	137,79	310,01
23	38	23	61	157,04	120,69	277,73
24	39	20	59	193,46	134,93	328,39
25	44	19	63	235,86	125,78	361,64
26	0	8	8	0	49,81	49,81
27	47	22	69	257,38	141,2	398,58
28	44	24	68	231,67	161,5	393,17



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

29	41	21	62	194,08	131,89	325,97
30	37	19	56	214,66	121,57	336,23
Total de Viagens	1123	600	1723	-----		
Total de Toneladas	-----			5188,39	3328,5	8516,89

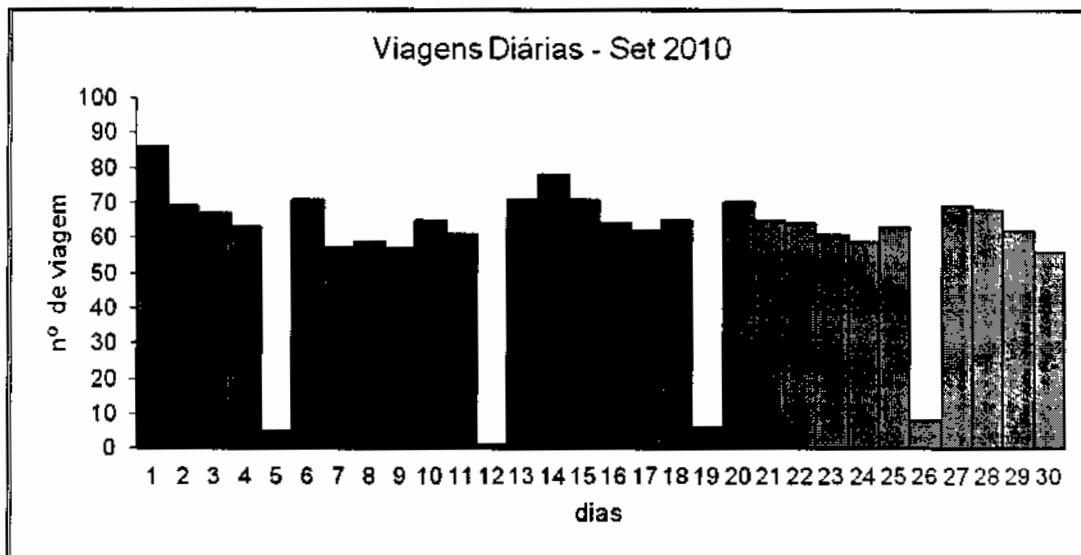


Figura 34 - Relação de Viagens realizadas por dia – Setembro de 2010.

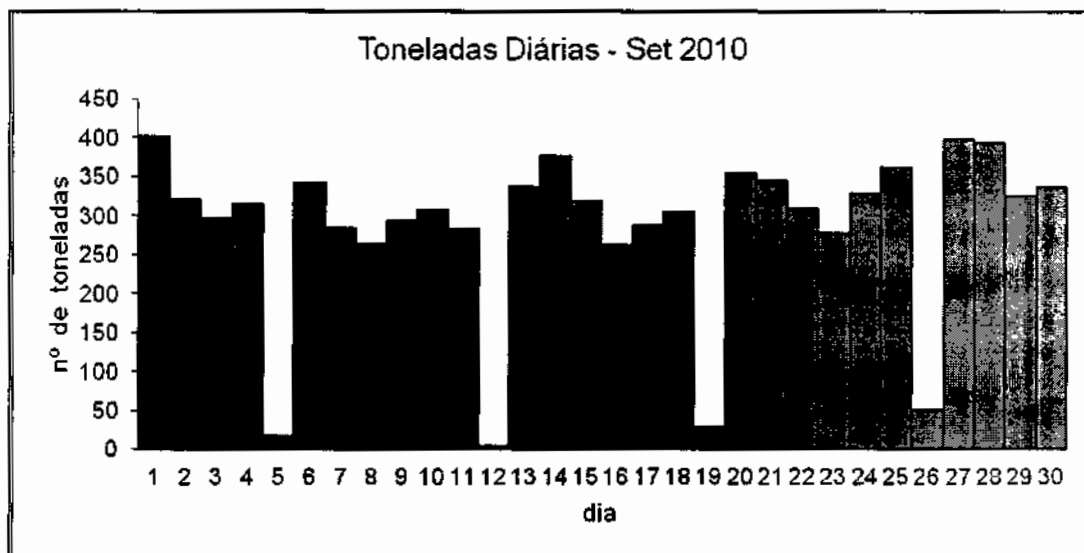


Figura 35 - Relação de toneladas coletadas por dia – Setembro de 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 27 - Quantificação dos Resíduos referentes ao Mês de Outubro/2010.

DIA DO MÊS	QUANTIDADE DE VIAGENS			QUANTIDADE DE TONELADAS		
	DIURNO	NOTURNO	TOTAL	DIURNO	NOTURNO	TOTAL
1	39	22	61	185,81	129,48	315,29
2	33	22	55	160,41	125,2	285,61
3	0	0	0	0	0	0
4	46	22	68	225,05	136,16	361,21
5	51	20	71	276,26	130,55	406,81
6	40	26	66	173,24	151,69	324,93
7	35	22	57	158,09	116,96	275,05
8	36	19	55	172,19	116,93	289,12
9	39	21	60	192,66	126,99	319,65
10	4	2	6	16,31	6,69	23
11	37	21	58	197,36	123,41	320,77
12	35	15	50	170,59	90,76	261,35
13	44	23	67	171,93	117,74	289,67
14	40	21	61	192,56	105,27	297,83
15	42	21	63	184,72	117,98	302,7
16	29	18	47	126,59	99,05	225,64
17	0	0	0	0	0	0
18	54	20	74	246,16	126,45	372,61
19	56	20	76	267,59	125,98	393,57
20	41	30	71	173,84	159,67	333,51
21	39	20	59	159,81	93,46	253,27
22	42	23	65	180,25	114,89	295,14
23	35	20	55	164,94	112,53	277,47
24	0	2	2	0	12,76	12,76
25	45	19	64	235,5	112,13	347,63
26	48	26	74	235,39	133,92	369,31
27	37	29	66	157,96	138,49	296,45
28	34	20	54	136,87	100,9	237,77
29	36	16	52	161,39	92,72	254,11
30	30	16	46	157,59	94,38	251,97
31	14	6	20	50,26	31,68	81,94
Total de Viagens	1061	562	1623	-----		
Total de Toneladas	-----			4931,32	3144,82	8076,14



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

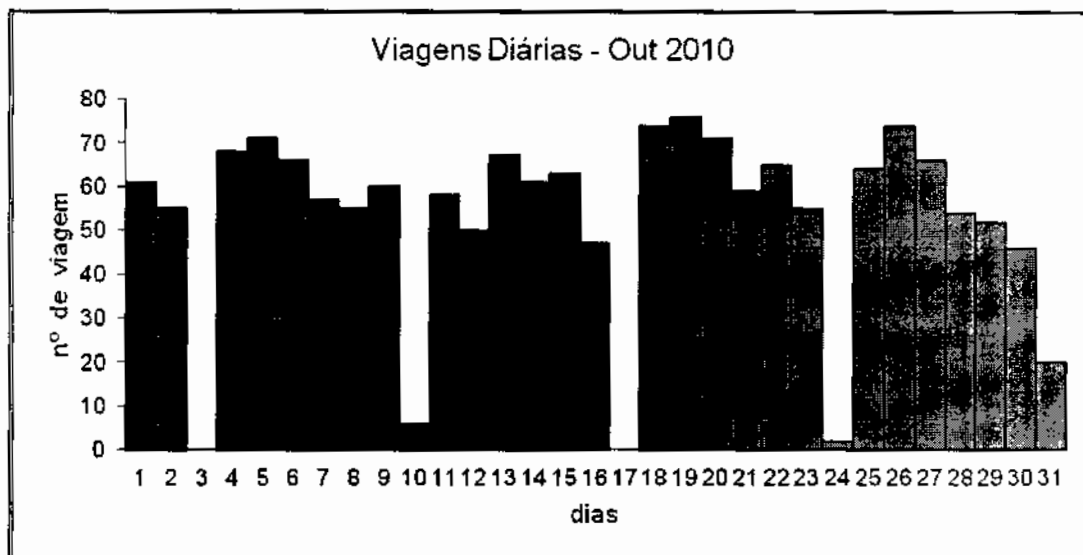


Figura 36 - Relação de Viagens realizadas por dia – Outubro de 2010.

A Figura 37 compila os dados acima apresentados em médias mensais de viagens realizadas por dia, ressaltando os meses de maior geração de resíduos no município de Maringá, nos meses entre Janeiro e Outubro de 2010.

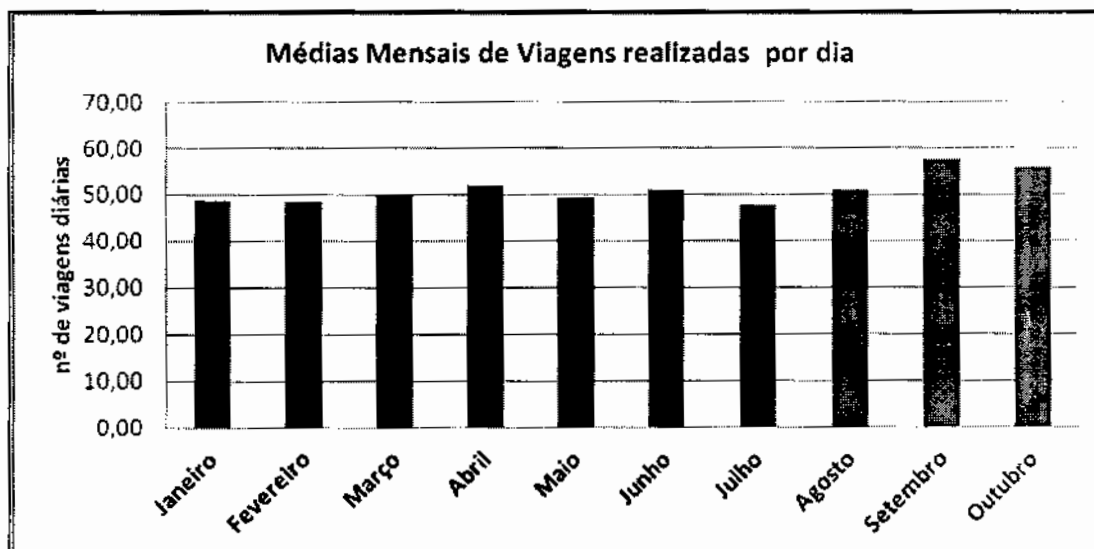


Figura 37 - Médias Mensais de Viagens realizadas por dia

A coleta domiciliar dos resíduos sólidos urbanos, que coleta os resíduos com estrutura própria, já apresenta problemas, devido alguns fatores. Dentre eles podemos destacar:

- A dificuldade de atração de servidores em concurso público para execução desta função - neste ano (2011) foi aberto concurso público para contratação de profissionais para execução do serviço, entretanto, não houve candidatos;



- A jornada de trabalho e a flexibilização dos horários para atender as demandas;
- Estrutura de comando e administração mais complexa e inflada;
- Dificuldade de reposição de pessoal em caso de falta ao trabalho, doenças e acidentes;
- Dificuldade na reposição de frota e manutenção em função das exigências de licitação;
- Envelhecimento do servidor nesta atividade.

No caso de Maringá, o envelhecimento dos servidores em conjunto com a ausência de profissionais interessados nos concursos públicos, aumenta a probabilidade do cenário de inviabilização da coleta convencional realizada pela estrutura do poder público local.

A tendência à contratação de prestadores de serviço para a execução da coleta de lixo está ocorrendo na maioria dos municípios de médio e grande porte. Entendemos que terceirização é uma solução para coleta convencional a médio e longo prazo, pois trará economia aos cofres municipais e eficiência ao serviço.

Caso seja necessária a contratação de prestadores de serviço, recomenda-se que os funcionários concursados ainda disponíveis, sejam realocados para o serviço de coleta seletiva ou para os demais serviços referentes à limpeza pública e a coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

2.3.4.3 Coleta Seletiva

A coleta seletiva é um importante instrumento na busca de soluções que visem a redução dos resíduos sólidos urbanos. Para tanto, políticas que sensibilizem a população, conscientizando-a de seu importante papel no processo de separação de resíduos, e que promovam ampliação dos índices de coleta seletiva, devem ser priorizadas, uma vez que, o resíduo devidamente separado pode ser em sua grande maioria reciclado.

Em Maringá, a coleta seletiva foi implantada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e pela Secretaria da Agricultura e acontece desde 1996 através do programa Reciclação. O volume de recicláveis coletados aumentou na cidade desde então, chegando a recolher só no mês de maio/2008, 133 toneladas desses materiais.

Com a participação de empresas que estão apresentando Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e ainda condomínios que estão firmando parcerias com a Prefeitura, o volume recolhido aumentará significativamente, ampliando a arrecadação das cooperativas, contribuindo para o aumento da renda familiar, com a qualidade de vida dos



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

cooperados e conseqüentemente colaborando para o aumento gradativo da vida útil no aterro municipal.

O poder público auxilia as cooperativas de forma a disponibilizar os barracões para triagem; caminhões para coleta; assistência social; apoio técnico e setorização da coleta. Atualmente cerca de 30% dos bairros são atendidos por coleta seletiva.

Do total de materiais passíveis de reciclagem descartados no município, observa-se que a produção de resíduos é proporcional ao poder executivo das categorias socioeconômicas Classe A (mais de 10 salários mínimos), Classe B (de 5 a 10 salários mínimos), Classe C (de 2 a 5 salários mínimos) e Classe D (até 2 salários mínimos) conforme pode ser observado na Figura 38.

De acordo com Barros Junior *et al* (2003) dentre as categorias de resíduos sólidos quantificados, em geral os papeis são os resíduos mais descartados pelas classes A e B com cerca de 49,15% e 43,62% respectivamente. Na seqüência, os plásticos são os materiais mais descartados tanto para a categoria A e B, que geram em média 27% destes resíduos.

Já nas categorias C e D, verifica-se o oposto da quantificação observada para as categorias A e B. Em geral, o índice mais elevado de descarte nas categorias C e D são em primeiro lugar materiais plásticos (C – 30,5% e D – 23,42%) e em segundo lugar papeis/papelão (C – 26,93% e D – 21,46%).

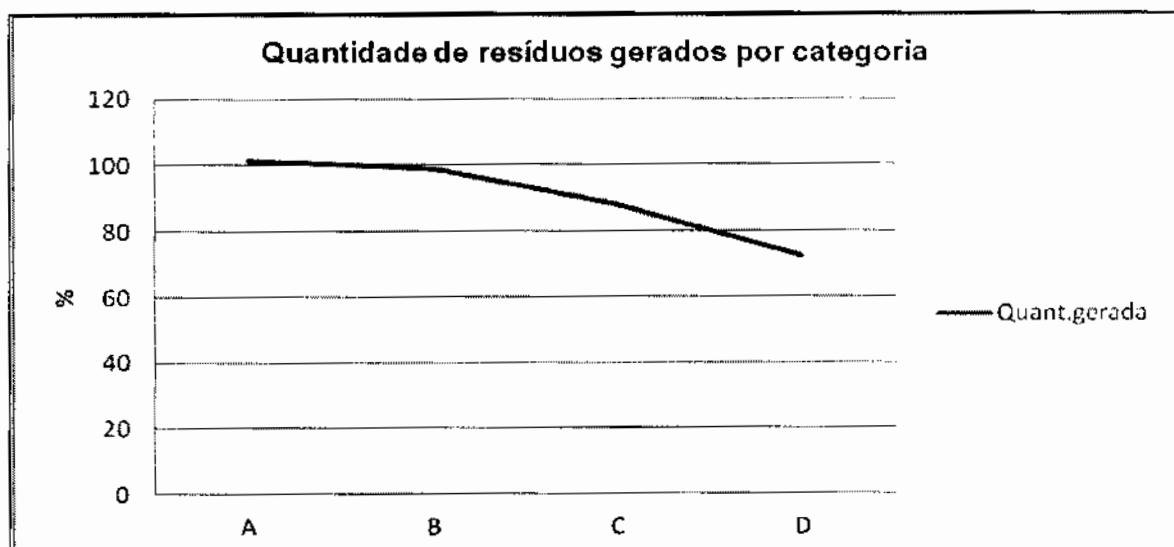


Figura 38 - Quantidade de resíduos gerados por categoria socioeconômica.
Fonte: BARROS JUNIOR, 2003.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A partir de 2009 ficou sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Públicos – SEMUSP a coleta seletiva no município. Atualmente o município conta com 6 cooperativas de reciclagem que totalizam 145 cooperados, onde 3 são motoristas de empresas terceirizadas (Transresíduos), 2 do setor administrativo que são funcionários públicos da Prefeitura e 140 envolvidas no processo de triagem dos materiais.

Juntas, as cooperativas recolhem aproximadamente 365 toneladas/mês em média de materiais reciclados, sendo que 150 toneladas são coletadas através de veículos próprios das cooperativas e 215 toneladas através de caminhões terceirizados.

Dentre as cooperativas que participam do programa Reciclação estão:

- **Cooperativa Cooperança**

Endereço: Av. Sincler Sambatti, nº. 150.

Conjunto João de Barros

Recebe: Embalagem Longa Vida, Metal, Plástico, papel e vidro.

Total de cooperados: 17

Presidente: Adélia Xavier Costa



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 28 - Relação dos cooperados e local de residências – Cooperativa Coopercação.

Nome/Cooperado	Endereço Residencial	Cidade
Aparecida Marcelino	Rua João José de Queiroz, Santa Felicidade	Maringá - PR
Maria de Lurdes	Rua Pion. José Fernandes, 21, Santa Felicidade	Maringá - PR
Ivonete da Silva	Rua Alfredo Braida, 319, Santa Felicidade	Maringá - PR
Fátima Gorgina	Rua 39-076, n.126, Cidade Alta II	Maringá - PR
Genilda Rodrigues	Rua 39-076, n. 31, Cidade Alta II	Maringá - PR
Izabel Cristina da Silva	Rua 039-77, n. 126, Cidade Alta II	Maringá - PR
Daniele Batista Dias	Rua João Faustino dos Santos, 437	Maringá - PR
Maria de Fátima Gonsales	Rua Pion. João José de Queiroz, 473, Santa Felicidade	Maringá - PR
Roseli Aparecida dos Santos	Rua Samuel Finly Brumorse, 407, Santa Felicidade	Maringá - PR
Willian Ramos Alves	Rua João José de Queiroz, 327, Santa Felicidade	Maringá - PR
Adélia Xavier Costa	Rua João José de Queiroz, 473, Santa Felicidade	Maringá - PR
Jeferson Gonçalves	Rua João José de Queiroz, 473, Santa Felicidade	Maringá - PR
Clarinda de Jesus Santos	Rua Valdemar Barbosa, 110, Santa Felicidade	Maringá - PR
Iranildo Bueno	Rua João José de Queiroz, 200, Santa Felicidade	Maringá - PR
Carolina Bueno	Rua João José de Queiroz, 200, Santa Felicidade	Maringá - PR
Joaquim Pereira das Virgens	Rua Pion. José Fernandes, 21, Santa Felicidade	Maringá - PR
Aparecida Antunes	Rua Pion. João José de Queiroz, 310, Santa Felicidade	Maringá - PR

• **Cooperativa Coopermaringá**

Endereço: Rodovia PR 317 Km 90, lote 177^a

Parque das Indústrias

Recebe: Embalagem Longa Vida, Metal, Plástico, papel e vidro.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

• **Cooperativa Coopernorte**

Endereço: Estrada Duzentos, nº. 200 PR 317 Km 90

Parque das Indústrias

Recebe: Embalagem Longa Vida, Metal, Plástico, papel e vidro.

Total de cooperados: 26

Presidente: Maria Aparecida Rodrigues

Tabela 29 - Relação dos cooperados e local de residências – Cooperativa Coopernorte.

Nome/Cooperado	Endereço Residencial	Cidade
João Batista Satiro	Rua São Luiz, 131, Jardim Capital	Paiçandu - PR
Edson Paulo da Silva	Rua das Flores, 126, Jardim Santo Antônio	Paiçandu - PR
Marilda Rodrigues de Oliveira	Rua das Flores, 126, Jardim Santo Antônio	Paiçandu - PR
Maria Helena da Silva	Rua Rio de Janeiro, 36, Jardim Capital	Paiçandu - PR
Josefina Zumira Goes Luiz	Rua Angelo Bertazo, 231, Jardim Alvorada	Paiçandu - PR
Elvio Marcos Sampaio Rodrigues	Rua Rio da Garças, 308, Jardim Graíha Azul	Sarandi - PR
Antonio Rodrigues de Souza	Rua Batista Marcondes, 127, Centro	Paiçandu - PR
Angela Maria Satiro	Rua Panama, 435, Jardim Capital	Paiçandu - PR
Gilberto Clemente de Souza	Rua Batista Marcondes, Centro	Paiçandu - PR
Fábio da Silva	Rua Panama, 435, Jardim Capital	Paiçandu - PR
Solange Aparecida Satiro	Rua Macapá, 38, Jardim Capital	Paiçandu - PR
Vanderlei Alves Moreira	Rua Estados Unidos, 128, Jardim Canadá	Paiçandu - PR
Elza Maria Ferreira	Rua Guadalajara, 243, Jardim São Paulo	Paiçandu - PR
Maria Alves da Silva	Rua do Seminário, 420	Maringá - PR
Maria Aparecida Rodrigues	Rua Volta Redonda, 162, Jardim Itaipu I	Paiçandu - PR
Tânia Regina do Vale Maximo	Rua Samuel F. B. Morse, 359, Jardim Santa Felicidade	Maringá - PR
Claudemir Pacheco	Conjunto Paulino	Maringá - PR
Deucira Ramos Martins	Rua Augusta, 310, Pq. São Jorge	Paiçandu - PR
Arcelino Adão Sobrinho	Rua Ivo Felipinho, Jardim Primavera	Paiçandu - PR



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ronaldo Casimiro Reis	Rua Maria Pereira de Lima, 200, Parque São Jorge	Paçandu - PR
Eloi da Silva	Rua Ivaí, Centro	Paçandu - PR
Jadson dos Santos	Rua Manaus, 109, Jardim Canadá	Paçandu - PR
Ruan Frances Teixeira Martins	Rua Managuá, 775, Jardim Canadazinho	Paçandu - PR
Rafael	Rua Rio de Janeiro, 36, Jardim Capital	Paçandu - PR
Wilhan dos Santos Queirois	Rua Pensilvânia, 79, Jardim Canadazinho	Paçandu - PR
Jamilton dos Santos Queirois	Rua Pensilvânia, 79, Jardim Canadazinho	Paçandu - PR

• **Cooperativa Coopervídeos**

Endereço: Rua Pioneiro João Rufato, nº7150

Parque Industrial 200

Recebe: Plástico, vidros, papel, alumínio, latão e ferro.

Total de cooperados: 22

Presidente: Dulcinéia Martins da Silva

Tabela 30 - Relação dos cooperados e local de residências – Cooperativa Coopervídeos.

Nome/Cooperado	Endereço Residencial	Cidade
Dulcinéia Martins da Silva	Rua Pion. Kumaichi Sakamoto, 478, Parque das Grevilhas	Maringá - PR
José Dessibio	Rua Pion. Kumaichi Sakamoto, 478, Parque das Grevilhas	Maringá - PR
Lilian Oliveira da Silva	Rua Pion. Lourenço Favoreto, 397, Parque das GrevilhasII	Maringá - PR
Rafael Oliveira dos Santos	Rua Travessa Araguaia, 32, Parque das Grevilhas	Maringá - PR
Leila Cardoso	Rua Pion. João Rufato, 7150, Parque Industrial 200	Maringá - PR
Joaquim Peres Andrade	Rua Pion. João Rufato, 7150, Parque Industrial 200	Maringá - PR
Gilles Ariel Martins Dessibio	Rua Pion. Kumaichi Sakamoto, 478, Parque das Grevilhas	Maringá - PR
Tredson Wilan de Souza Lima	Rua Pion. Lourenço Favoreto, 397, Parque das GrevilhasII	Maringá - PR
Luciana Oliveira dos Santos	Rua Pion. Lourenço Favoreto, 397, Parque das GrevilhasII	Maringá - PR
Ivonete Oliveira dos Santos	Rua Pion. Lourenço Favoreto, 397, Parque das GrevilhasII	Maringá - PR
Odair José Cardoso	Rua Pion. João Rufato, 7150,	Maringá - PR



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

	Parque Industrial 200	
Edinete Soares Justino	Rua Pion. João Rufato, 7150, Parque Industrial 200	Maringá - PR
Marlene Zampieri Rodrigues	Rua Pion. Kumaichi Sakamoto, 478, Parque das Grevilhas	Maringá - PR
Zenira Ferreira da Rosa	Rua Rio Branco, 189, Parque São Jorge	Paçandu - PR
Adriana Soares Ferreira	Rua México, 458, Jardim Canadá	Maringá - PR
Gilberto Gonçalves	Rua Carmem Miranda, 450, Cidade Alta	Maringá - PR
Thais Carolina da Silva Paulino	Rua México, 460, Jardim Canadá	Maringá - PR
Angela Moreira da Silva	Rua Rio de Janeiro, 531, Parque Primavera	Paçandu - PR
Luan Vinicius de Jesus	Rua das Andradas, 217, Parque São Jorge	Paçandu - PR
Juliane Ferreira da Rosa	Rua Rio Branco, 189, Parque São Jorge	Paçandu - PR
Eunice Soares dos Santos	Rua México, 389, Jardim Canadá	Maringá - PR
Natália Cardoso da Costa	Rua Pion. João Rufato, 7150, Parque Industrial 200	Maringá - PR

• **Cooperativa Cooperpalmeira**

Endereço: Av. Major Abelardo nº. 1047

Portal das Torres

Recebe: Plástico, alumínio, papelão e garrafas.

Total de cooperados: 11

Presidente: Vicente Augusto da Silva

Tabela 31 - Relação dos cooperados e local de residências - Cooperativa Cooperpalmeiras

Nome/Cooperado	Endereço Residencial	Cidade
Vicente Augusto da Silva	Rua Travessa Figueira, 180, Jardim Vitória	Maringá - PR
Nilza Maria de Oliveira Mantovani	Rua Perulbe, 675, Parque das Grevilhas III	Maringá - PR
Rosely Santos Guimarães	Rua José Guiomar, 1109, Parque das Grevilhas I	Maringá - PR
Sonia Brazil	Rua Yoshinori Kubota, 574, Parque das Grevilhas I	Maringá - PR
Geraldo Domingos dos Santos	Rua Major Abelardo, 10472, Jardim Portal das Torres	Maringá - PR



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Oscar Pio Guimarães	Rua Antônio Paula Freitas, 776, Jardim Império do Sol	Maringá - PR
Rosângela Santos Guimarães	Rua Antônio Paula Freitas, 776, Jardim Império do Sol	Maringá - PR
Ademir Aparecido de Oliveira	Rua Hermino Giraide, 1096, Jardim Copacabana I	Maringá - PR
Silvia Regina da Silva	Rua Herminio Jirardi, 1260, Jardim Copacabana	Maringá - PR
Ademar Augusto da Silva	Rua Herminio Jirardi, 1260, Jardim Copacabana	Maringá - PR
Redivaldo Ferreira Lobo	Rua Jacob Unite, 287, Jardim Copacabana	Maringá - PR

Vale ressaltar que de acordo com a SEMUSP a quantidade de cooperados não é fixa o que compromete significativamente o atendimento de 100% da população. Além disso, muitas reclamações têm sido feitas junto ao poder público. Ocorre que atualmente os resíduos coletados em frente às residências são os de maior valor comercial, excluindo da coleta os demais resíduos recicláveis. Esses resíduos "excluídos" da coleta acabam sendo dispostos nas lixeiras para coleta convencional.

Esta situação configura uma coleta seletiva ineficiente no município de Maringá. Além de gerar gastos mensais não justificáveis com os veículos disponibilizados pela Prefeitura.

Portanto, podem-se destacar alguns pontos negativos quanto a coleta seletiva no município e que devem ser solucionados visando o atendimento de 100% da população e a minimização dos impactos ambientais:

- Os cooperados que trabalham nas cooperativas não são estáveis e sim flutuantes o que denota uma fragilidade organizacional e conseqüentemente de atendimento efetivo de toda população maringaense;
- Os resíduos coletados são revendidos para atravessadores por um baixo custo tornando mesmo inviável a coleta e venda de alguns materiais recicláveis de baixo custo comercial. Isto tem ocasionado impactos negativos no sistema de coleta seletiva. Alguns resíduos de baixo valor econômico não têm sido coletados gerando excedentes que acabam sendo encaminhados para a célula de disposição final;
- Devido à ausência de uma estrutura organizacional mais eficiente na realização da coleta seletiva, a coleta realizada com os veículos da prefeitura tem gerado gastos inviáveis para o poder público local;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

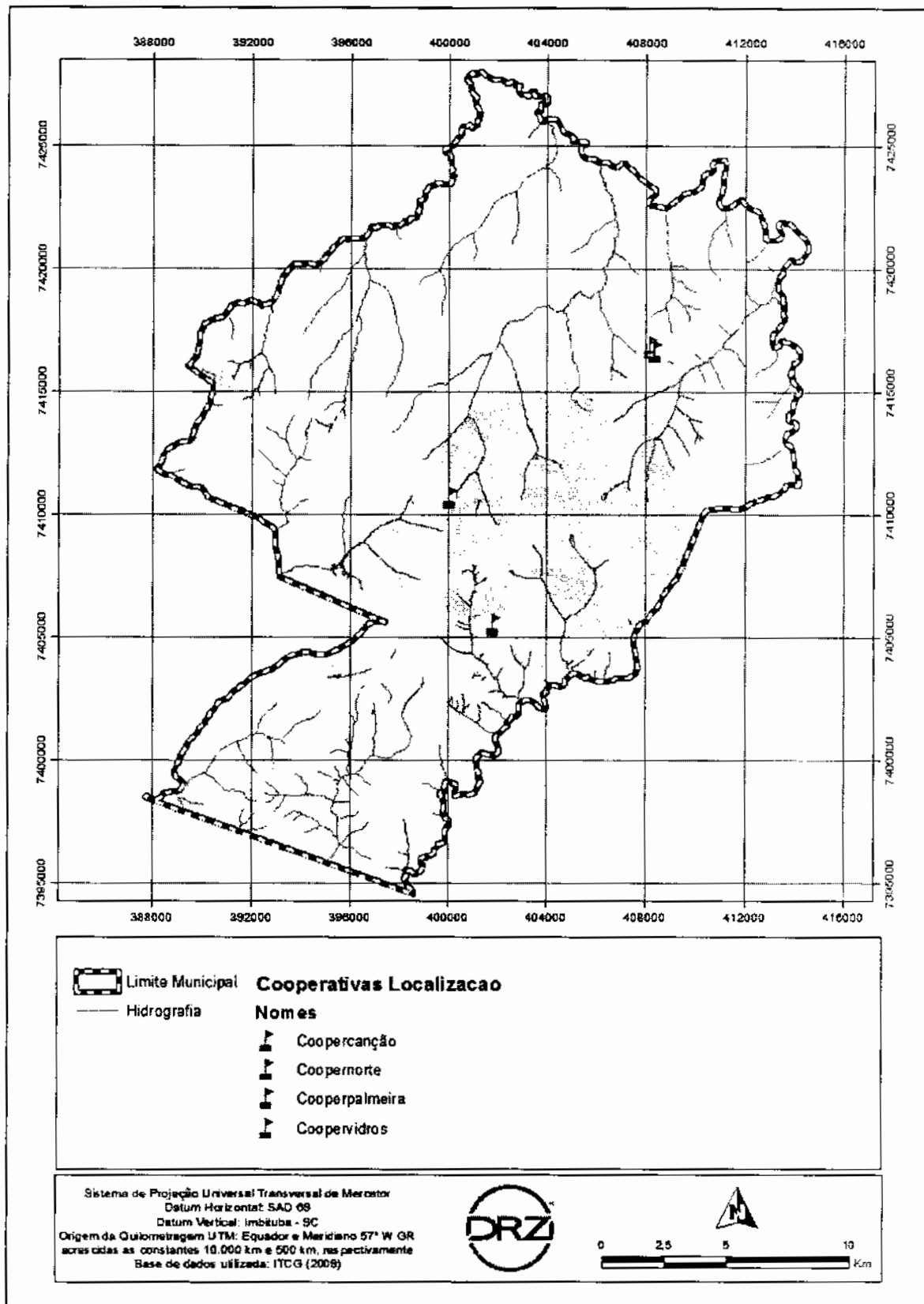


Figura 39 - Endereço das cooperativas em Maringá.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

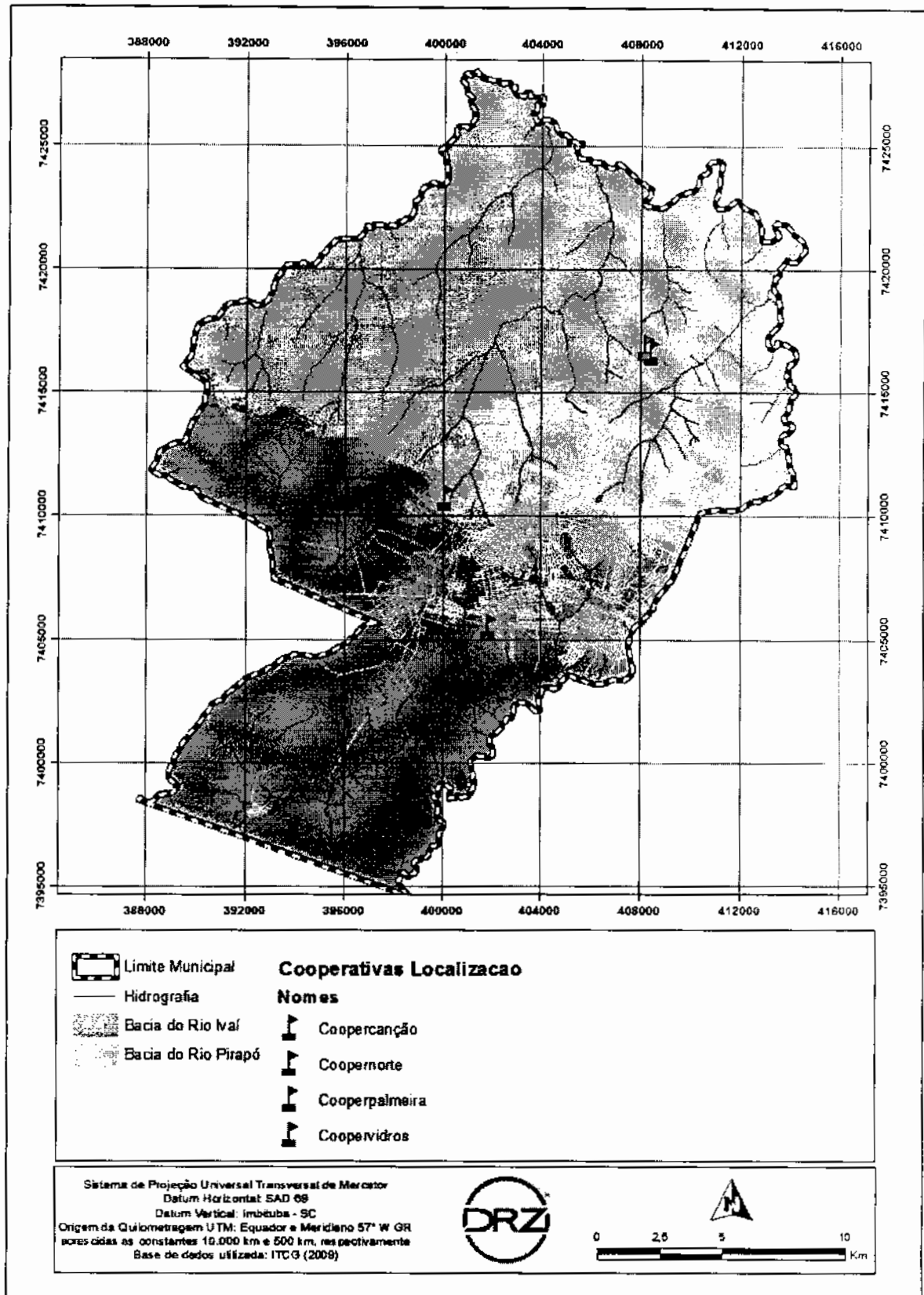


Figura 40 - Localização das cooperativas por bacia hidrográfica.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Na Tabela 32 abaixo seguem as cooperativas, periodicidade e setorização das áreas atendidas pelo programa de coleta seletiva no município de Maringá.

Tabela 32- Setorização e periodicidade da coleta seletiva

Dias da semana	Cooperativa	Bairros atendidos
Segunda-Feira	Coopernorte - Coopermaringá Coopervidros	Parte da zona 07, Vila esperança, Jardim do Sol, Cidade Jardim, Jardim Universitário, Vila Nevada, Cidade Nova, Imperial, Part. Quebec, Parte parque das bandeiras, Parte Jardim Vitória, Pq. Das Palmeiras, Herman Moraes de Barros, Copacabana, parte do Jardim Real, Pq. Laranjeiras, Ney Braga, Moradia Atenas, condomínios, empresas e escolas.
	Coopercentral	Parque Avenida das Grevileas I, II e III.
Terça-Feira	Coopernorte Coopermaringá Coopervidros	Conjunto Habitacional Itamaraty, Zona 05, Conjunto Habitacional Planalto, Parte da zona 06, Central Parque, Laudicéia, Alvamar, Zona 04, C R Céu Azul, Zona 02, condomínios e empresas.
	Coopercação	Jd Itália, Bela Vista, Cidade Monções, Beth, Universo, Ângelo Planas, Magnatas, Higienópolis, Condomínios e empresas
	Coopercentral	Zona03, Jd. Santa Rita, Santa Monica, Vila Cristino, condomínios e empresas e escolas municipais.
Quarta-Feira	Coopernorte Coopermaringá Coopervidros	JdAcema, Parte da Zona 07, Vila Santo Antônio, Parte do Jardim Alvorada, Alvorada II, Alvorada III, Santa Clara, Rodolpho Bernard, Ebenezer, Novo Alvorada, Bate!, Parte do Conjunto Paulino, Jd. São Francisco, condomínios na área central, empresas, órgão públicos, escolas municipais.
	Coopercentral	Vila Morangureira, Lea Leal, Tupinambá, residencial Patricia, Jd. Virginia, Jd. Dourado.
Quinta-Feira	Coopernorte Coopermaringá Coopervidros	Condomínios e empresas
	Cooperpalmeira	Cidade Alta I, II, III, Jd. Paraíso, Madrid, Cidade Canção, Catedral, Sol Nascente, Prolar, São Silvestre, Porto Seguro.
	Coopercação	Vila Cleópatra, Jd. Social, Jd. Cerro Azul, Novo Horizonte, Vila Emília, Jd. Itapuã, Jd. Chácaras Paulista, Jd. Chácaras Assaí, Jd. Tabaete, Vila Marumbi, Parque da Gávea, Lagoa Dourada.
	Coopercentral	Condomínios e empresas
Sexta-Feira	Coopernorte Coopermaringá	Vila Nova, Jd. Nova, Jd. Internorte, Liberdade, Jd. América, Conjunto Karina, Parigot de Souza, Jd. Da Glória, Itatiaia, Jd.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

	Coopervidros	Atlanta, VICefelândia, Vl. Guararupes, Vila Ipiranga, Vila Regina, Parte do Jd. Pinheiro, Parte do Jardim Oásis e Novo Oásis, Residencial Tuiuti, Conjunt. Paulino Carlos Filho, Campos Elísios, Jd. Piatã, Jd. Champagnat, Itaparica, Órgãos Públicos Estaduais, Municipais e Federal, condomínios e empresas.
	Coopercentral	Condomínios e empresas

Fonte: SEMUSP, 2010.

De acordo com a Educadora Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente de Maringá, Marisa Ereno Colombo, a intenção é que o município aumente para mais de 20% o índice de coleta seletiva. Isto pode ocorrer através da intensificação dos projetos de educação ambiental junto à população como da valorização de projetos de reciclagem de materiais recicláveis.

É de interesse do poder público municipal que 100% dos bairros sejam atendidos por coleta seletiva e que este serviço esteja sob responsabilidade da Secretária Municipal de Serviços Públicos. Para tanto já abriu licitação para a compra de 8 caminhões que ficarão disponíveis para coleta. O objetivo é que este material recolhido seja encaminhado para uma unidade de triagem a ser localizada na zona sul do município.

Os materiais recicláveis passíveis de comercialização serão disponibilizados para microempresas de formação familiar, associados ou cooperados de forma que possam ter uma fonte de renda através da venda desses materiais.

2.3.4.4 Compostagem

Atualmente o município de Maringá não realiza a compostagem dos resíduos orgânicos recolhidos. Os resíduos orgânicos, biodegradáveis, podem ser transformados em "composto orgânico" (fertilizante e condicionador do solo), sob controle e monitoramento sistemáticos e desde que atenda as leis, normas e instruções normativas pertinentes. Dentre elas : a Lei nº 6.894/1980 que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados à agricultura, e dá outras providências; o Decreto nº.4.954 que aprova o regulamento da Lei nº.6.894 que dispõe sobre a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos e inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura e a Instrução Normativa nº. 25 de 23/07/2009 - Aprovar as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura.



2.3.4.5 Grandes Geradores

Em Maringá são considerados grandes geradores os estabelecimentos comerciais que gerarem acima de 1.500 Kg de resíduos por mês. Desde 2009 a prefeitura não recolhe mais os resíduos destes estabelecimentos, passando para responsabilidade dos mesmos providenciar para que o resíduo seja recolhido e tenha destinação adequada. Atualmente três empresas atuam no município recolhendo os resíduos de aproximadamente 464 grandes geradores já autuados no período de um ano. Na

Tabela 33 segue as empresas e a quantidade de resíduos recolhidos mensalmente.

Tabela 33 - Empresas responsáveis e quantidade de resíduos recolhidos dos grandes geradores

Empresa	Quantidade (ton./mês)
Transremar	250
Constroeste	140
Transresíduos	240

Fonte: SEMUSP, 2010.

2.3.4.6 Resíduos Especiais

Classificam-se como resíduos especiais todos os resíduos que necessitam de tratamento especial, como, por exemplo, as pilhas e baterias, as lâmpadas fluorescentes e os pneus.

2.3.4.7 Resíduos da Construção Civil

Os resíduos (entulhos) provenientes da construção civil apresentam diversas origens, podendo ser de edificações em construção, atividades de demolição, obras de pavimentação de ruas, entre outros. A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais, além de ser a indústria que mais gera resíduo.

De acordo com a Resolução CONAMA 307 de 5 de julho de 2002, Art.4º §1: "Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em área de 'bota-fora', em encostas e corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei [...]."

De acordo com informações da SEMUSP – Gerência de Viação, Maringá possui atualmente cerca de 20 pontos de deposição irregular de resíduos da construção civil ou entulhos, como pode ser visualizado na Tabela 34 e Figura 41.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 34 - Áreas de disposição irregular de Resíduos da Construção Civil.

Região	Local
Conjunto Itatiaia	Travessia para o conjunto Requião
Rua José Alves Nendo	Próximo à Shell
Contorno Sul	Toda extensão
Jardim Batel	Fundos
Rua Carlos A. De Paula – Conjunto Requião.	Toda extensão
Rua José Américo – Conjunto Guaiapó	Toda extensão
Rua Arlindo Ugrnani – Conjunto Requião	Toda extensão
Avenida Franklin Delano Roosevelt	Próximo a creche, em toda extensão
Avenida Tuiuti	Fundo dos campos Elíseos
Rua Rio Jordão – Residencial Tuiuti	Toda extensão
Rua Rio São Francisco – Residencial Tuiuti/Batel	Toda extensão
Rua 28 de julho/ Conjunto Lea Leal/Tupinambá	-
Rua Argentina	Fundos do Jardim Alvorada
Jardim Tóquio	Ponta de todas as ruas
Jardim Paulista	Ponta de todas as ruas
Parque das laranjeiras	Toda extensão
Jardim Brasília	Fundo de Vale
Jardim Tropical	Fundo de Vale
Rua Galha Azul – Conjunto Ney Braga	Toda extensão
Rua Maurício Giradelo – Jardim Lucianópolis	Toda extensão
Rua Marcílio Zequim – Jardim Santa Rosa	-
Rua Crion – Jardim Universo	-
Rua Gertrude Heckzen – Conjunto João de Barro I.	-



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

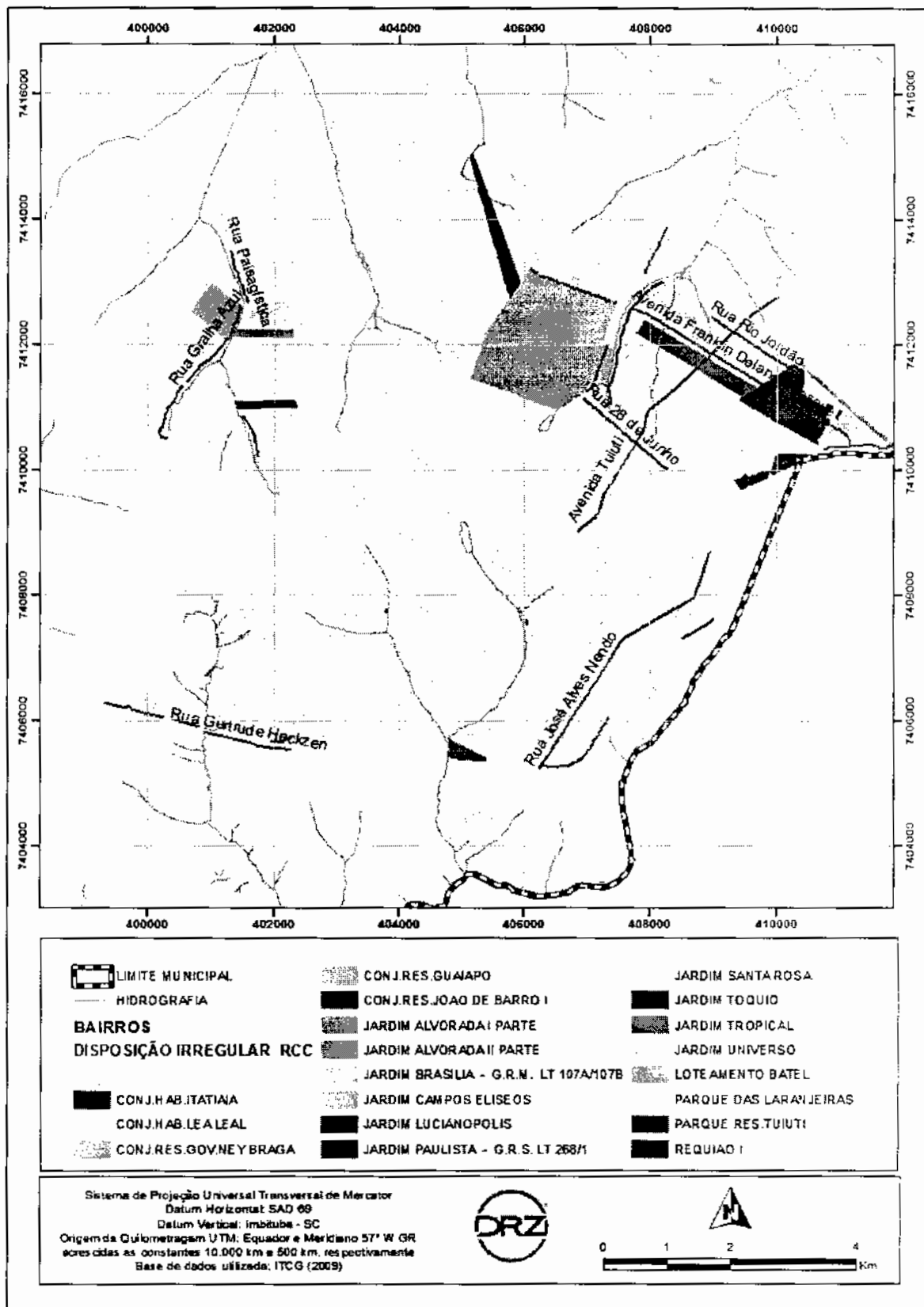


Figura 41 - Locais com disposição Irregular de Resíduos da Construção Civil.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Segundo a Secretaria Municipal de Serviços Públicos, Maringá conta com duas Pedreiras (atualmente em atividade) que recebem esses resíduos, dando tratamento e disposição final adequados (Tabela 35 e Figura 42).

Tabela 35 – Locais de disposição final de resíduos da construção civil.

Dados Gerais	Pedreira Carlos Borges	Pedreira Ingá
Localização	Estrada Carlos Correa Borges, lote 55, Km 06, Gleba Ribeirão Pinguim.	Estrada São José, Km 04, nº.725, Jardim São Clemente
Resíduos Recebidos	Resíduos de construção civil não contaminado (madeiras, concreto e terra)	Resíduos de Construção Civil exceto tintas, solventes, gesso, isopor e lâ de vidro
Processamento utilizado	Separação Manual. Separação de ferro e aço que não são processados	Separação Manual dos resíduos de construção civil dos demais materiais como os reciclados
Quantidade recebida	500 m ³ / dia	600 m ³ / dia
Funcionários	3	10
Capacidade	15 ha – vida útil de 40 anos	25 anos
Licença Ambiental	Licença de Operação	Licença de Operação
Validade	22/04/2014	16/02/2015
Contato	Ivo Tupan Borges Filho – (44) 3031-2266	Paulo Mesti – (44) 3227-3344



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

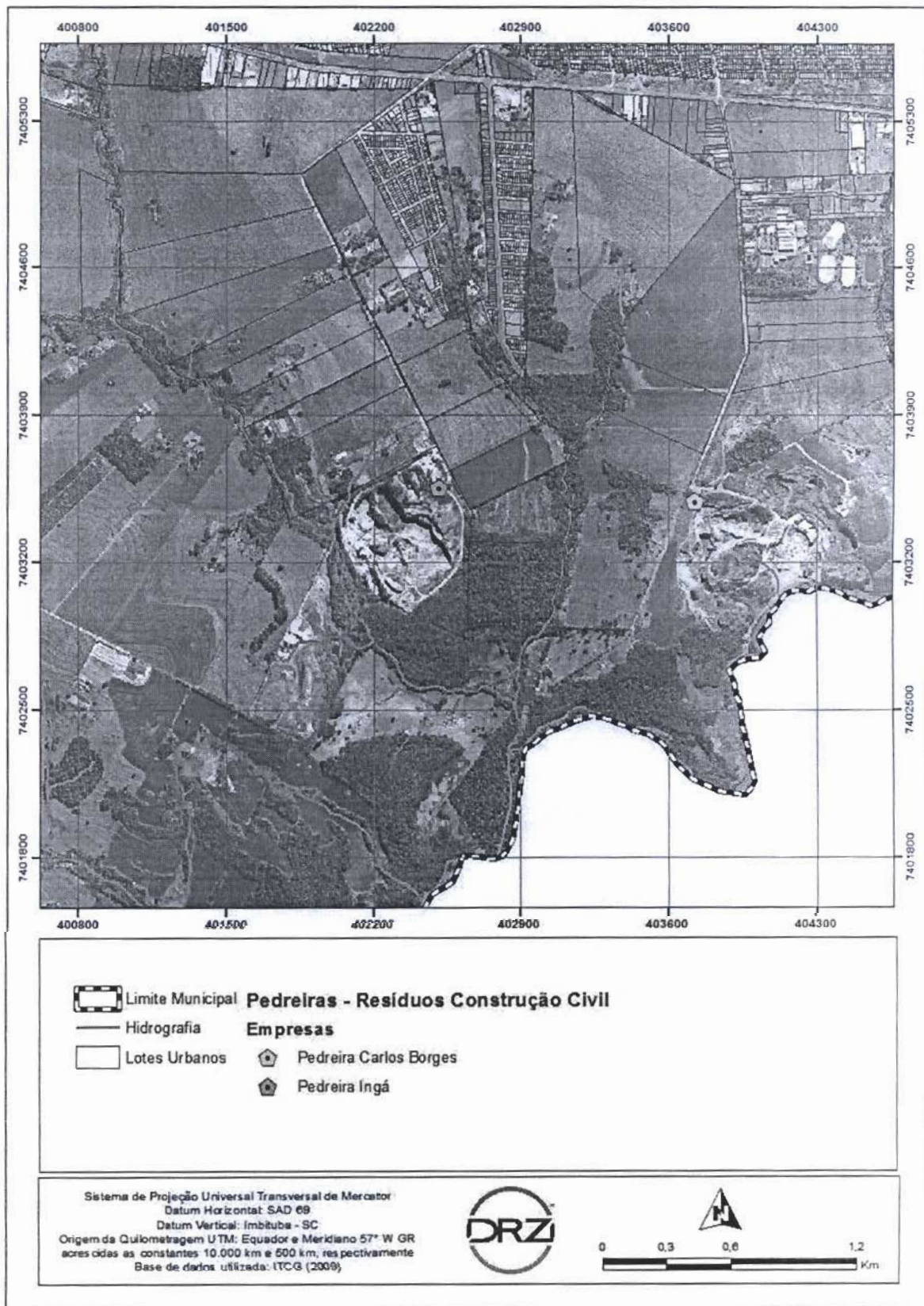


Figura 42 - Localização das Pedreiras



2.3.4.8 Resíduos dos Serviços de Saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aqueles oriundos de qualquer atividade de natureza médico-assistencial humano ou animal - clínicas odontológicas, veterinárias, farmácias, centros de pesquisa - farmacologia e saúde, medicamentos vencidos, necrotérios, funerárias, medicina legal e barreiras sanitárias (ANVISA, 2006).

Um importante marco na área de Resíduos de Serviços de Saúde ocorreu na década de 90, com a Resolução CONAMA nº. 006 de 19/09/1991 que desobrigou a incineração dos resíduos provenientes deste tipo de atividade, passando a competência para os órgãos estaduais estabelecerem as normas de destinação final desses resíduos, sendo responsabilidade destes os procedimentos técnicos de licenciamento como acondicionamento, transporte e disposição final daqueles municípios que não optarem pela incineração.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da resolução RDC nº.306/2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Esta resolução já atribuía aos geradores dos resíduos a responsabilidade de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS).

Conforme Resolução CONAMA nº 358/2005, a qual dispõe sobre o tratamento e a disposição dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, é de responsabilidade dos geradores de resíduos de serviço de saúde o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e ocupacional.

Quanto à classificação, segundo as resoluções RDC ANVISA nº. 306/2004 e CONAMA 358/2005 os resíduos são classificados em 5 grupos: A, B, C, D e E.

- Grupo A: engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;
- Grupo B: contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- Grupo C: quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.;
- Grupo D: não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.;
- Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares (ANVISA, 2006).

As coletas dos Hospitais públicos, UBS – Unidades Básicas de Saúde e demais unidades de serviços públicos que gerem resíduos de saúde, é realizada por empresas prestadoras de serviço especializadas através de licitação/pregão presencial nº. 109/2010-PMM.

Segue na Tabela 36 a destinação final dos resíduos de saúde:

Tabela 36- Destinação dos resíduos de saúde

Tipo do resíduo	Categoria	Destinação Final
Resíduo tipo A	Potencialmente impactante	Autoclavação e Aterro – Chapecó- SC
Resíduo tipo B	Químicos	Incineração Chapecó-SC
Resíduo tipo E	Perfuro-cortantes	Autoclavação e Aterro – Chapecó-SC

Fonte: SEMUSP, 2010.

De acordo com informações fornecidas pela SEMUSP, nas unidades da Secretaria Municipal da Saúde (unidades básicas de saúde, Hospitais municipais, Laboratório Central, Pronto atendimento e Policlínica zona norte, Pronto atendimento da criança) são feitas reuniões periódicas para a atualização dos procedimentos e técnicas de coleta e acondicionamento dos resíduos.

A fiscalização e autorização para coleta, transporte e tratamento dos resíduos são realizados pelo órgão ambiental do Estado do Paraná – IAP. Com relação ao manejo interno (dentro do estabelecimento de saúde) desses resíduos é fiscalizado pela Vigilância Sanitária, através de inspeções locais e análises dos PGRSS. O município tem considerado como grandes geradores os que produzem um volume maior que 30 litros por semana.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para que o poder público mantenha a qualidade administrativa e de fiscalização do recolhimento e destinação dos resíduos de saúde das unidades do município, este PMSB recomenda que através dos PGRSS, a Prefeitura implemente um sistema de cadastramento para fiscalização das unidades de saúde sejam elas públicas ou privadas, conforme determina o PGRS, aprovado em 2.008.

2.3.5 LIMPEZA URBANA

A carência de saneamento básico, especialmente da disposição final adequada dos resíduos, repercute diretamente sobre a qualidade da água de um município. Sendo assim, cabe ao poder público o exercício do planejamento municipal considerando a questão dos resíduos sólidos como um instrumento do desenvolvimento político e de sustentabilidade econômica e ambiental.

Para tanto, deverá ser realizada a caracterização, bem como a definição da composição dos resíduos sólidos gerados no município, através de levantamentos, estudos e pesquisas, que identifiquem a população atendida pelos serviços de limpeza e coleta, a fim de quantificar a geração per capita, sua regularidade e ou frequência e ainda levantar a eficiência dos equipamentos e recursos humanos utilizados na realização destes serviços.

Porém, verifica-se que a solução dos problemas relacionados à limpeza urbana e coleta de resíduos exige esforços conjuntos dos cidadãos e da municipalidade, cabendo ainda à Prefeitura a maior parcela, já que dispõe de meios para educar a população, difundir e intensificar práticas sanitárias e impor ao público, obrigações que facilitem o trabalho oficial e ajudem a manter limpa a cidade.

Levando-se em consideração a necessidade de organização, ampliação e intensificação das práticas sanitárias por parte do poder público, observa-se que o estabelecimento do gerenciamento integrado de resíduos - conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para coleta, separação, tratamento e disposição adequada dos resíduos - irá permitir que a municipalidade defina a melhor combinação de soluções necessárias, compatíveis às condições do município. Neste item é dada ênfase às questões relacionadas a limpeza de logradouros e vias públicas incluindo dados atuais de varrição, capina e roçagem, poda e corta de árvores e limpeza de bocas de lobo e galerias pluviais no município de Maringá.

2.3.5.1 Varrição

O serviço de varrição existente em Maringá foi descrito com base em informações obtidas na SEMUSP, setor responsável pelo serviço no município. A varrição é realizada de



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

forma manual e mecanizada, sendo os resíduos ensacados, armazenados nos equipamentos disponíveis para coleta e encaminhados para a célula sanitária de responsabilidade da construtora onde são pesados e dispostos na vala para posterior aterramento. Em novembro de 2010 foram recolhidos cerca de 2.574,410 Kg/dia (peso bruto) de resíduos deste serviço.

A equipe para realização da varrição conta com 128 funcionários. O serviço é feito de forma periódica nos bairros da área urbana, nas praças e nos distritos e eventualmente nas áreas onde ocorrem eventos como as Feiras Livres.

Os equipamentos disponibilizados para a coleta seguem descritos na Tabela 37:

Tabela 37 – Quantidade e equipamentos disponíveis para coleta

Quantidade	Equipamentos
4	Varredoras Modelo VEMAQ
1	Pá carregadeira
7	Caminhões caçamba
3	Ônibus
4	Tratores
2	Veículos Kombi

Fonte: SEMUSP, 2010.

Das vias públicas varridas manualmente, no quadrilátero central, 11.000 metros lineares de guias são atendidas diariamente e 8.000 m² as vias atendidas aos domingos e feriados, o que compreende aproximadamente 220.000 m de ruas (eixos) varridas mensalmente.

Como pode ser observado na Figura 43 - Frequência de varrição, a frequência de varrições feitas no município é realizada com maior frequência na região central por se tratar de uma área com maior fluxo de pessoas. A frequência das áreas atendidas vai diminuindo gradativamente para os bairros mais periféricos. A divisão é feita da seguinte forma: as varrições diárias são feitas na região central da cidade próximo a Prefeitura Municipal e próxima às praças e a Catedral, quinzenalmente, na região próxima aos bosques, e nas áreas periféricas do município, as varrições são feitas mensalmente.

No Distrito de Iguatemi e no Distrito de Floriano as varrições são feitas de segunda a sábado totalizando mensalmente 3.000 m² de área varrida no Distrito de Iguatemi e 2.000 m² no Distrito de Floriano.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

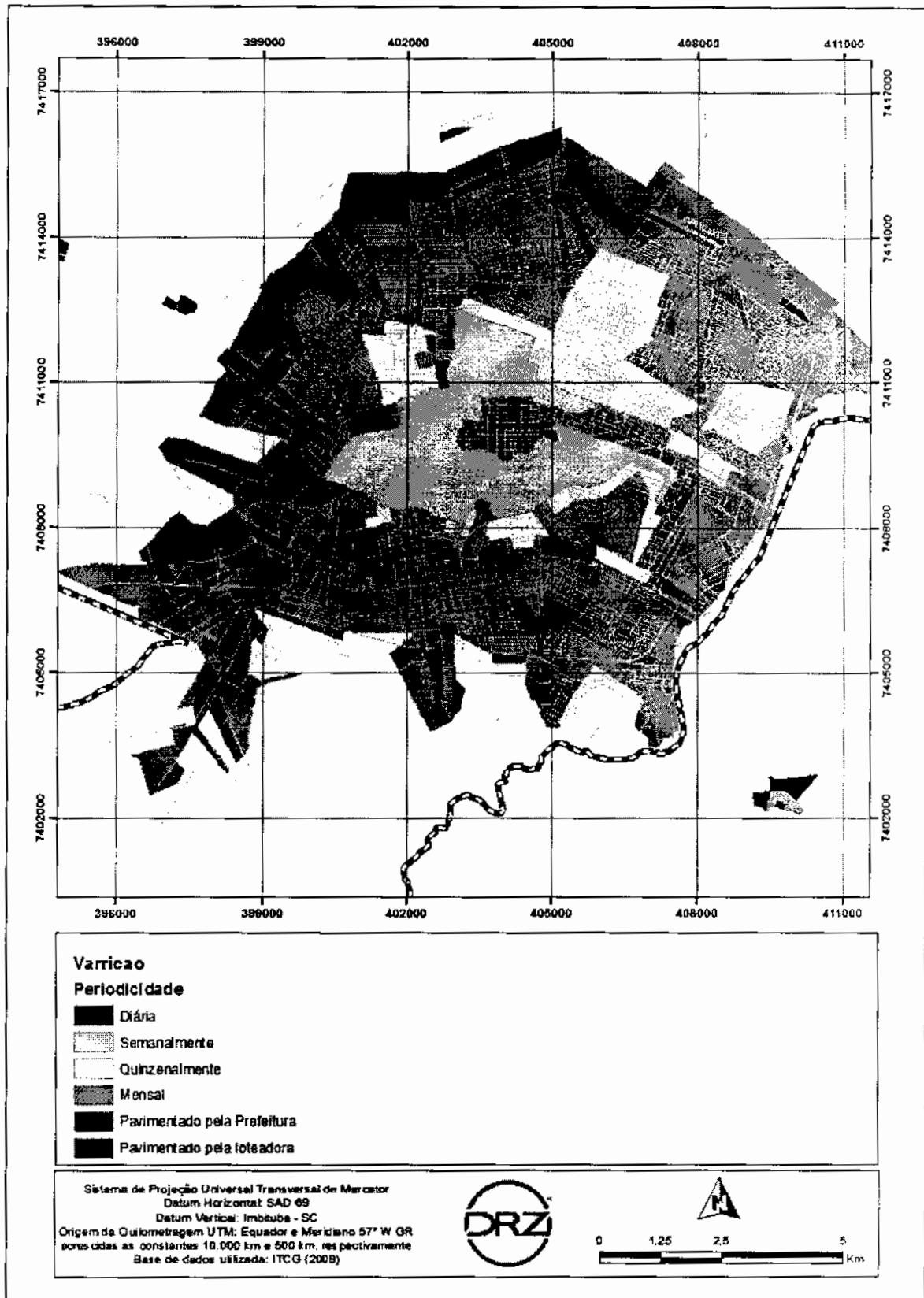


Figura 43 - Frequência de varrição.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para a varrição das praças são disponibilizados no total, 31 garis que juntos varrem mensalmente cerca de 3.180 Km².

Na Tabela 38 seguem as praças atendidas por este serviço de segunda a sexta e na Tabela 39 as praças atendidas aos domingos e feriados e, as áreas em m² e a quantidade de servidores disponíveis para a limpeza destes locais.

Tabela 38 - Praça com serviço de varrição de segunda a sexta-feira.

Praças	Quant.de servidores	m²
Farroupilha	2	3.000
Centro comunitário Jd. Alvorada	2	10.000
São Vicente	2	3.000
Sagrado Coração de Jesus	1	4.000
Espírito Santo	1	6.000
Rocha Pombo	1	3.000
Sete de Setembro	1	3.000
Expedicionários	1	3.000
Mabile Giroldo	1	1.500
Emiliano Perneta	1	5.000
Todos os Santos	1	10.000
Pedro Alvares Cabral	1	2.000
Salgado Filho	1	10.000
XXI de Abril	1	3.000
Teatro Calil Haddad	1	4.000
Santo Antonio	1	3.000
São Benedito Osvaldo Vieira	1	5.000
São Miguel	1	5.000
José Bonifácio Kenis	1	3.000
Manoel Ribas	1	3.000
Napoleão M. da Silva	2	13.000
Raposo Tavares	1	3.000
Centro de Convivência Renato Celidônio	3	15.000
Catedral	3	20.000
Bosque Jardim Vitória	2	4.500
Intermorte	1	2.500
Vitor de Carvalho	1	3.000
Bosque Parigot de Souza	1	4.000
Juiz Fernando	2	4.000
Liberdade	2	3.000
Praça da Glória	2	8.000

Fonte: SEMUSP, 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 39 - Praças com serviço de varrição aos domingos e feriados

Praças	Quant.de servidores	m ²
Centro de Convivência Renato Celidônio	2	15.000
Centro Comunitário Jd. Alvorada	1	10.000
Catedral	1	20.000
Napoleão M. da Silva	1	13.000
Raposo Tavares	1	3.000
Manoel Ribas	1	3.000
Todos os Santos	1	10.000
TOTAL	8	96.000

Fonte: SEMUSP, 2010.

O município conta ainda com uma programação mensal de feiras ao "ar livre", o serviço de varrição também atende eventualmente estes locais conforme segue na Tabela 40.

Tabela 40 - Frequência de varrição nas feiras livres.

Feira	Distância	Frequência
Feira livre	800 m	Diariamente
Feira Noturna	1.500 m	Terça-Feira
Feira Por do Sol	1.000 m	Segunda a sexta-feira
Feira Verde	1.500 m	Segunda a sexta-feira
Feira do Produtor	1.500 m	Quarta e sábado

Fonte: SEMUSP, 2010.

2.3.5.2 Capina e Roçagem

Conforme Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2010) a capina e roçagem compreendem os seguintes serviços:

Capina: conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, ou à supressão, por agentes químicos, da cobertura vegetal rasteira considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo eventualmente a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes;

Roçagem: conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, da cobertura vegetal arbustiva considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo a coleta dos resíduos resultantes. Na maioria dos casos, a atividade de roçada acha-se diretamente associada à de capina, sendo geralmente executada preliminarmente a esta, de modo a remover a vegetação de maior porte existente no trecho a ser capinado.

A caracterização da situação atual da capina e roçagem no município foi elaborada com base em informações obtidas junto a SEMUSP que é a secretária responsável por este serviço no município.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A SEMUSP possui 118 funcionários para a realização dos serviços, sendo que deste total 87 são servidores municipais temporários e 31 permanentes nas praças públicas. A capina e roçagem ocorrem na área urbana da sede e distritos e os resíduos gerados dessas atividades são coletados e destinados a célula sanitária de responsabilidade da construtora. Atualmente a área total atendida com o serviço corresponde à 22.386.500 m². Na Tabela 41 seguem a periodicidade e abrangência deste serviço no município. Os trabalhos têm início prioritário das avenidas seguindo para as ruas, praças, largos e outros.

Tabela 41 - Periodicidade e áreas atendidas por capina e roçagem.

Área	Periodicidade	Período do dia
Área central	Diariamente	Limpeza diurna e noturna
Áreas circundantes	Semanalmente	Limpeza diurna
Áreas de bairros	Quinzenalmente	Limpeza Diurna
Demais áreas	Mensalmente	Limpeza diurna

Fonte: SEMUSP, 2010.

Para a realização dos serviços a Prefeitura dispõe dos seguintes equipamentos:

Tabela 42 - Equipamentos disponíveis para capina e roçagem.

Quantidade	Equipamento
4	Caminhões caçamba
3	Ônibus
3	Tratores
2	Veículos Kombi

Fonte: SEMUSP, 2010.

Com relação à manutenção e limpeza dos lotes particulares de acordo com a Lei complementar nº. 850/2010, art. 1º., os proprietários ou possuidores a qualquer título de imóveis urbanos edificados ou não, lindeiros as vias ou logradouros públicos, beneficiados ou não com meio-fio e/ou pavimentação asfáltica, são obrigados a mantê-los limpos, capinados e drenados, respondendo, em qualquer situação, por sua utilização como depósito de lixo, detritos ou resíduos de qualquer natureza.

No caso de imóveis em estado de má conservação, a administração municipal executará o serviço cobrando as devidas taxas. Atualmente a taxa de roçada é de R\$ 0,50/m² e a taxa de limpeza urbana é de R\$ 80,00 a R\$ 120,00. Depois de efetuada a limpeza o valor correspondente às taxas que deverão ser cobradas serão enviadas para a Secretária da Fazenda a qual procederá ao lançamento do débito e encaminhará a notificação para o proprietário.

2.3.5.3 Poda e Corte de Árvores

As árvores garantem o equilíbrio ecológico, transformam o gás carbônico em oxigênio, reduzem os índices de poluição ambiental dos centros urbanos (COMLURB,



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2007), abrigam pessoas e construções dos raios solares, auxiliam na redução da velocidade dos ventos, bem como garantem uma paisagem urbana mais agradável.

A poda e o corte de árvores na cidade de Maringá ocorrem através de solicitações da população protocoladas na ouvidoria municipal pelo número 156. O setor responsável é a gerência de podas e remoções pesadas. No ano de 2010 a média de solicitações foi de 552 pedidos por mês.

Os protocolos são atendidos em ordem cronológica de pedidos, portanto, este serviço não mantém uma periodicidade. É dada prioridade ao corte àquelas árvores que, por exemplo, interferem na sinalização do trânsito, dificultam a iluminação pública, apresentam risco de queda por estarem no final de suas vidas úteis ou por apresentarem problemas fitossanitários (pragas e doenças) e os galhos invadem as fachadas das edificações.

São cortadas cerca de 250 a 300 árvores por mês, em atendimento as solicitações. Para este serviço são disponibilizados 48 funcionários, 2 caminhões guincho e 1 Kombi e 6 motosserras, 2 para cada equipe.

Em 2010, foram protocolados 4.087 pedidos para erradicações de árvores e 2.545 de podas divididas em:

Tabela 43 - Relação de Solicitação de remoções em 2010.

Tipo de Solicitação	Quantidade
Remoções sem vistoria	1.910
Remoções atendidas	1.387
Remoções com vistorias para atendimento	790
TOTAL	4.087

Tabela 44 - Relação de solicitação de Podas em 2010.

Tipo de solicitação	Quantidade
Podas	1.644
Podas baixadas (atendidas)	701
Podas agendadas para atendimento	200
TOTAL	2.545

De acordo com informações obtidas junto à prefeitura municipal no leilão que ocorreu no dia 18/10/2010 foram vendidas cerca de 50 toneladas de lenha seca mista e verde pelo valor de R\$ 2.000,00 mais 200 toneladas de lenha seca mista e verde pelo valor de R\$ 8.000,00.

2.3.5.4 Limpeza de Bocas de lobo e Galerias

A limpeza das bocas de lobo e desobstrução das galerias é realizada por setor subordinado à Gerência de Manutenção de Galerias e Asfalto. A secretaria não possui estimativa de dados quantitativos da geração de resíduos, até o momento. Atualmente o setor não possui condições de manter cronograma para limpeza das bocas de lobo e



galerias devido o baixo número de funcionários disponíveis. Atualmente (2010), são 12 funcionários que trabalham na limpeza de bocas de lobo e reposição de laje dentre outros serviços.

Desta forma a limpeza é feita conforme prioridades como no caso de locais onde se encontra água parada. Todo material retirado proveniente da limpeza atualmente está sendo encaminhado para a célula sanitária.

A manutenção e limpeza das bocas de lobo e galerias são fundamentais para a minimização de impactos ambientais nas redes de drenagem naturais. Em períodos chuvosos, os resíduos acumulados seguem pelas ruas e galerias podendo atingir córregos e rios. Além desta contaminação, o acúmulo de resíduos pode atrair insetos e animais transmissores de doenças. Por isto é necessário que a SEMUSP implemente um programa periódico de limpeza de bocas de lobo e galerias pluviais.

2.3.6 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

As informações e os dados apresentados a seguir fazem parte do Relatório da Situação Atual quanto a destinação final dos resíduos sólidos do Município de Maringá - Monitoramento e Medidas Adotadas.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008), as seguintes definições são consideradas:

Aterro controlado: instalação destinada à disposição de resíduos sólidos urbanos, na qual alguns ou diversos tipos e/ou modalidades objetivas de controle sejam periodicamente exercidos, quer sobre o maciço de resíduos, quer sobre seus efluentes. Admite-se, desta forma, que o aterro controlado se caracterize por um estágio intermediário entre o lixão e o aterro sanitário;

Aterro sanitário: instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos por meio de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que, nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

Célula sanitária: área de deposição de resíduos sólidos urbanos em caráter emergencial autorizado pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP. As células sanitárias deverão atender a requisitos e diretrizes dispostas no decreto que autorizará a instalação da célula sanitária como impermeabilização de fundos e laterais da geomembrana, drenagem superficial dos gases, recobrimento diário dos resíduos, recebimento de no máximo 350 toneladas de resíduos sólidos por dia e sistema de controle de recebimento de resíduos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

De 1974 até 2004 todo resíduo gerado no município tinha como destinação final um lixão, um vazadouro a céu aberto. Somente em 2005 o local foi reestruturado e transformado em um Aterro Controlado. Esta área está localizada na Gleba Ribeirão Pinguim que funcionava sem licença ambiental em uma área de 240.000 m². Durante 10 anos o município recebeu várias determinações de interdição judicial, mas apenas no final de 2009 é que o aterro foi interditado.

No dia 04 de dezembro a Empresa CONSTROESTE CONSTRUTORA E PARTICIPAÇÕES LTDA, de São Paulo - SP venceu a 2ª licitação (pregão) ocorrida em 2010 para dar destinação final aos resíduos urbanos de Maringá. A empresa possui autorização ambiental para recebimento de resíduos sólidos urbanos do Instituto Ambiental do Paraná sob o nº. 26.935.

Trata-se de uma autorização ambiental dada a situação emergencial pela qual o município passava no período quanto a destinação final dos resíduos sólidos. De acordo com a Resolução CEMA nº. 065/2008, Art. 2º. Inciso VI, a autorização ambiental aprova a localização e autoriza a instalação e/ou operação e implementação de atividades que possam acarretar alterações ao meio ambiente, por curto e certo espaço de tempo, de caráter temporário ou a execução de obras que não caracterizem instalações permanentes, de acordo com especificações constantes dos requerimentos de cadastro, planos, programas e/ou projetos aprovados, incluindo medidas de controles ambientais e demais condicionantes determinados pelo IAP.

Conforme recomendações do IAP, a Célula Sanitária foi adequada e recebeu a infraestrutura necessária que lhe garantiu o licenciamento ambiental para um Aterro Sanitário – Licença de Operação nº. 24940. Atualmente os resíduos coletados e dispostos neste aterro localizado no interior da Pedreira Ingá Indústria e Comércio Ltda., localizada na Estrada Borba Gato, Lote 47/E-6, Km 04 – ao lado do antigo aterro interditado na Gleba Ribeirão Pinguim, próximo ao Ribeirão Borba Gato, em uma área de 9.000 m² (Figura 44). Este local tem uma vida útil estimada de 6 (seis) anos atendendo somente o município de Maringá e recebe resíduos domiciliares, de varrição e poda de árvores.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

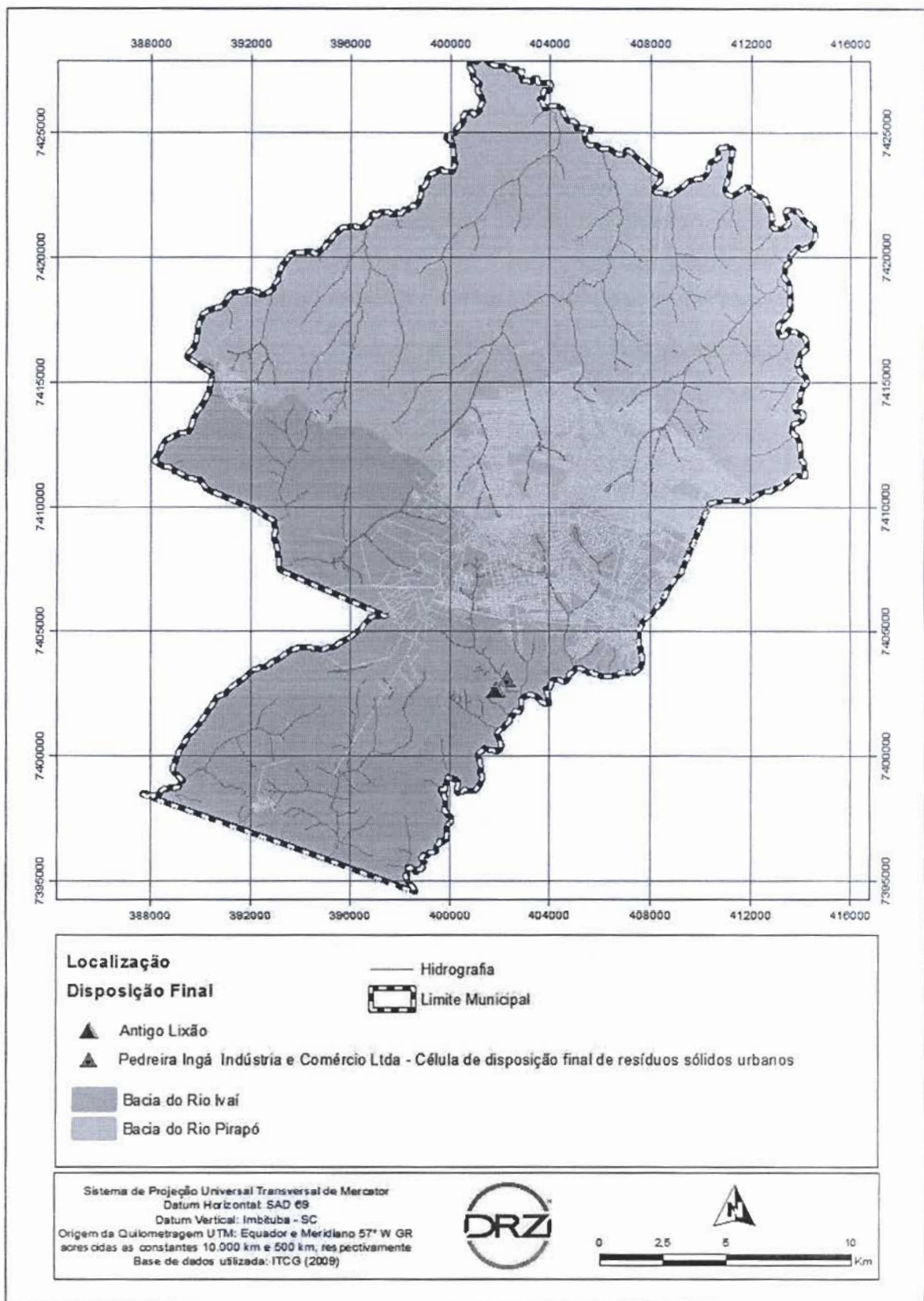


Figura 44 - Localização do antigo lixão e da célula de disposição final de resíduos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Como segue na Autorização Ambiental nº. 26.935 a célula sanitária deveria cumprir todas as condições técnicas de implantação e operação previstas na Portaria IAP nº. 211 de 04 de dezembro de 2009 e no memorial descritivo apresentado:

- 1- Impermeabilização de fundos e laterais com geomembrana;
- 2- Drenagem superficial dos gases;
- 3- Recobrimento diário dos resíduos com espessura mínima de 20 cm;
- 4- Frente de trabalho de no máximo 50 x 50 m;
- 5- Recebimento de no máximo, 350 toneladas de resíduos sólidos urbanos/dia com no máximo 60% de resíduos não processados ou lixo urbano bruto;
- 6- Manutenção dos acessos compatíveis com tráfego de veículos pesados;
- 7- Sistema de controle de recebimento e aceite dos resíduos;
- 8- Sistema de drenagem, remoção e tratamento de chorume e líquidos percolados, com implantação do tanque pulmão com capacidade de 10 m³ e de tanque vertical de fibra com capacidade de 50 m³;
- 9- Sistema de monitoramento de águas subterrâneas e superficiais.

A superfície da base da célula sanitária de Maringá foi impermeabilizada com 1,0 m de camada de argila vermelha pura sobreposta por uma manta PEAD de 2,00 mm para evitar que o chorume infiltre nas fraturas das rochas e contamine o lençol freático conforme pode-se visualizar nas Figura 45, Figura 46, Figura 47.

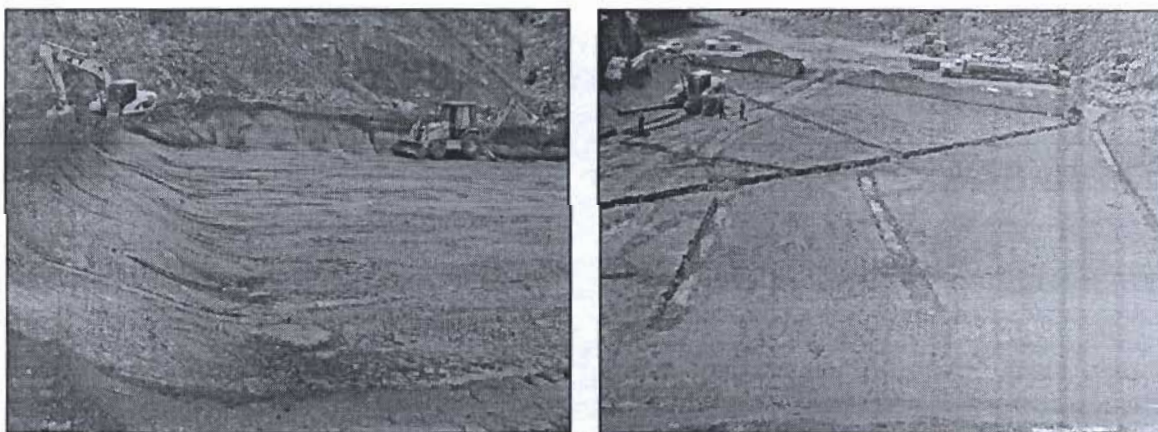


Figura 45 - Terraplanagem da superfície de base e valas de drenagem do chorume.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

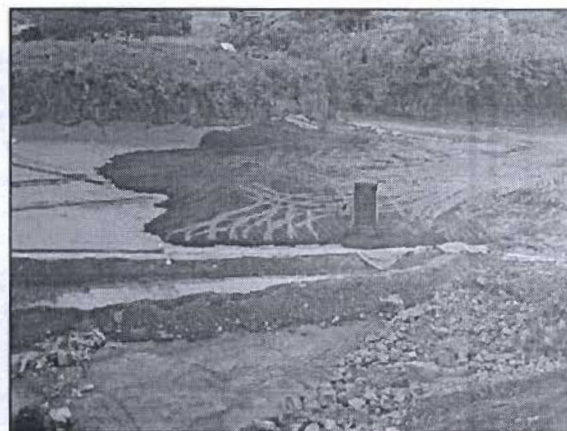


Figura 46 - Cobertura da área com geomembrana e com camada de argila vermelha.

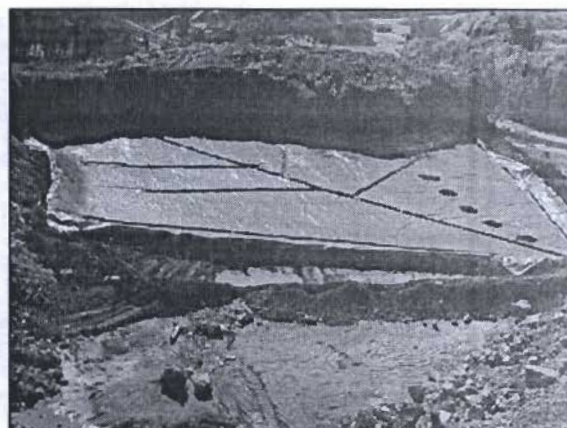


Figura 47 – Adequação das valas para percolação do chorume e vista geral da célula sanitária.

Atualmente, o aterro sanitário recebe cerca de 300 toneladas/dia e 8.610 toneladas/mês de resíduos sólidos urbanos, sendo que a coleta acontece de segunda a sábado e a destinação ao aterro acontece até domingo pela manhã, em função da coleta realizada sábado à noite.

Para a operação do aterro são disponibilizados 10 funcionários sendo que 04 são operadores de máquinas, 02 são motoristas, 03 ajudantes gerais e 1 encarregado. Para o monitoramento do solo e lençol freático, a Constroeste conta com a parceria da Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia, no laboratório de saneamento e meio ambiente onde são analisados alguns parâmetros físico-químicos de 4 poços de monitoramento, dois pontos no córrego próximo ao aterro e no tanque de chorume.

Todo chorume gerado – cerca de 270.000 l são recolhidos por sistema de drenagem e encaminhados para a Empresa EMPRE – Empresa Maringaense de Tratamento de Efluentes Ltda., localizada na Rua Pioneiro Miguel Jordão Martinês, nº. 859-B Maringá-PR.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.3.7 ANÁLISE FINANCEIRA – RECEITAS E DESPESAS

O balanço financeiro do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos serão tratados de forma simplificada neste diagnóstico, sendo que os valores trabalhados se referem ao ano de 2010, conforme dados fornecidos pela Gerência de Planejamento Orçamentário.

As tabelas abaixo mostram as despesas e arrecadações decorrentes da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 45 - Balanço financeiro referente ao serviço de coleta e destinação final de resíduos sólidos.

Despesas		Arrecadação (R\$)	Déficit Total com Limpeza Pública (Arrecadação - Despesas) (R\$)
Tipo	Valor (R\$)		
Despesa com o setor de Coleta	7.472.159,60	9.586.472,87	4.014.414,88
Despesa com destinação dos resíduos	6.128.728,15		
Total	13.600.887,75		

Fonte: Gerência de Planejamento Orçamentário (2010).

Tabela 46 - Balanço financeiro referente ao serviço de Limpeza Pública.

Despesas		Arrecadação (R\$)	Déficit Total com Limpeza Pública (Arrecadação - Despesas) (R\$)
Tipo	Valor (R\$)		
Despesas com o Setor de Limpeza Pública	5.068.958,51	3.235.233,40	1.833.725,11
Total	5.068.958,51		

Fonte: Gerência de Planejamento Orçamentário (2010).

Através do balanço financeiro do setor, observou-se que a arrecadação com os serviços prestados é insuficiente para cobrir os custos operacionais. Um dos principais problemas está na não sustentabilidade do serviço de coleta e limpeza pública, que possui um déficit de mais de R\$ 5.000.000,00.

Para tentar resolver o déficit total de R\$ 5.848.139,99 a Secretaria Municipal de Serviços Públicos deve fazer um estudo aprofundado para reestruturar os serviços, mesmo buscando outras possibilidades para minimizar os gastos.



3 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS

3.1 COLETA CONVENCIONAL

A definição da frequência da coleta deve considerar dentre outros fatores a densidade populacional, a forma de acondicionamento dos resíduos, a mão de obra e os equipamentos disponíveis pelo município.

Quanto aos horários de coleta, estes deverão ser concentrados em períodos que incomodem a população o mínimo possível e considerando as vantagens e desvantagens de cada período.

Tabela 47 - Vantagens e Desvantagens dos horários de coleta.

Horário	Vantagem	Desvantagem
Diurno	Possibilita melhor fiscalização do serviço e mais economia.	Interfere muitas vezes no trânsito de veículos; Maior desgaste dos trabalhadores em regiões de climas quentes com conseqüente redução de produtividade.
Noturno	Indicada para áreas comerciais e turísticas; Não interfere no trânsito em área de tráfego muito intenso durante o dia; O resíduo não fica à vista das pessoas durante o dia	Causa incômodo pelo excesso de ruído provocado pela manipulação dos recipientes de lixo e pelos veículos coletores; Dificulta a fiscalização; Aumenta o custo de mãe de obra;

Fonte: WEBRESOL, 2008.

Para definir a frequência de coleta em cada setor, deve-se levar em consideração: densidade populacional da área; tipos de recipientes (lixeiras) utilizados pela população no acondicionamento dos sacos de lixo; mão-de-obra utilizada; condições e acessos existentes. Juntamente com estas condicionantes, é necessário ponderar a geração total média de resíduos gerados (ECOTÉCNICA, 2008).

Conforme diagnosticado por este Plano, atualmente o serviço de coleta convencional não tem atendido de forma regular a todos os bairros, distritos administrativos e a área rural do município. Os problemas decorrem principalmente da manutenção constante de boa parte dos veículos e da falta de assiduidade por parte de alguns funcionários.

O planejamento inicial onde os bairros da área urbana são atendidos no mínimo três vezes por semana é o ideal, portanto, esta regularidade quanto ao serviço de coleta deve ser mantido, devendo a secretaria responsável buscar alternativas para que o serviço seja executado de forma adequada e principalmente, regular. Dentre as alternativas possíveis destacam-se a contratação de empresas prestadoras de serviço na área e a mecanização da coleta que será tratada adiante.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No caso da área rural, é necessário que a população também disponha de local adequado para deposição de seus resíduos, principalmente daqueles que podem ser reciclados.

Recomenda-se que com a instituição de cooperativas ou com a formalização de parcerias público-privada para reciclagem desses resíduos, seja feito um levantamento populacional de cada região ou comunidade rural, de forma que sejam dispostos em locais estratégicos containers com separação adequada para resíduos orgânicos, rejeitos e recicláveis. Estes locais poderão ser Escolas, Centros Comunitários e Igrejas.

Em relação ao dimensionamento da frota, entende-se que no caso do funcionamento adequado dos 21 veículos disponíveis e considerando que o nº de viagens percorridas é em média 2 por dia e por veículo, a frota deveria atender de forma adequada a população e viabilizar logisticamente o serviço (Tabela 48).

Tabela 48 - Resumo de dados referente à coleta convencional.

Zonas atendidas	43
Nº. de caminhões	21
Nº. funcionários	164
Frequência de coleta	3 vezes por semana com exceção da região central atendida todos os dias
Média de setores atendidos por caminhão	2 setores considerando todos os caminhões em atividade
Média de Km/dia	107,7
Média de viagens realizadas por caminhão por semana	6 – 7 viagens semanais
Total de resíduos coletados por dia	317,6 toneladas

Como diagnosticado no Capítulo 2.3 – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, a coleta realizada em frente aos condomínios residenciais verticais, têm gerado inúmeras reclamações, principalmente nas regiões atendidas nos horários de pico. O local de parada e o tempo que os garis levam para coletar os resíduos das caçambas paralisa o fluxo normal de veículos.

Recomenda-se que este assunto seja tratado em estudo específico que considere os locais atendidos por coleta convencional onde os fluxos de veículos sejam maiores e os respectivos horários de atendimento, podendo mesmo rever este horário de atendimento nas principais vias onde o fluxo é concentrado. Outra opção é a revisão do código de obras e realização de estudo de viabilidade para priorização das áreas de estacionamento para os veículos de coleta em horários previamente estipulados (horários específicos da coleta).

Outra opção que também poderá ser considerada é a mecanização da coleta convencional, opção já utilizada em Porto Alegre, Caxias do Sul e Canoas – RS e em países como Uruguai, Argentina e Venezuela. Este tipo de atendimento reduz o número de veículos



circulando diariamente, diminui o número de coletores para execução do serviço e colabora para a trafegabilidade.



Figura 48 - Veículos mecanizados para coleta convencional.

Quanto às empresas consideradas como “Grandes Geradores” e para as demais empresas e unidades industriais a qual forem solicitadas a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos recomenda-se que seja disponibilizado Termo de Referência para elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos onde conste, além das categorias base de análise, a regra contida no artigo 55º. do Decreto nº.7.404 de 23 de dezembro de 2010 que permite:

aos empreendimentos sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos localizados em um mesmo condomínio, Município, microrregião, região metropolitana ou aglomeração urbana, que exerçam atividades características de um mesmo setor produtivo e que possuam mecanismos formalizados de governança coletiva ou de cooperação em atividades de interesse comum, poderão optar pela apresentação do referido plano de forma coletiva e integrada.

Desta forma o procedimento de análise será menos burocrático e facilitado com a minimização do tempo gasto para análise, além de facilitar a fiscalização do poder público.

No intuito de colaborar para que o serviço de coleta seja eficiente segue na Tabela 49 algumas recomendações de fiscalização e controle para a realização adequada e contínua do serviço de coleta convencional:



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 49 - Controle e fiscalização.

1. Manutenção adequada dos veículos e consumo de combustíveis/lubrificantes;
2. Controle de quilometragem rodada, quilometragem produtiva e improdutiva da frota;
3. Treinamento periódico dos funcionários disponibilizados para coleta;
4. Disponibilização de EPIs para estes funcionários;
5. Controle do peso de resíduos coletados;
6. Condição de estanqueidade dos veículos quanto ao chorume armazenado nas bacias de carga;
7. Adequação da frota aos padrões de emissão de fumaça negra e de ruídos;
8. Padrão de qualidade dos serviços;
9. Controle de absenteísmo;
10. Pontos críticos (locais de lançamento frequente de resíduos pela população).

3.2 COLETA SELETIVA

A reciclagem, a reutilização e a redução são ações importantes na vida moderna, o aumento do consumo das populações que ascendem cada vez mais na escala social produz uma grande quantidade de resíduos, principalmente de embalagens e outros que podem ser reaproveitados no processo produtivo.

Pode-se dizer que a Coleta Seletiva de Resíduos é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Estes materiais, após um pré-beneficiamento, são então vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros (VILHENA, 1999).

A coleta seletiva proporciona inúmeros benefícios, dentre eles:

- Redução de custos com a disposição final dos resíduos e aumento da vida útil dos aterros;
- Minimização de impactos ambientais e consequentes gastos com reparação de áreas degradadas;
- Educação e conscientização da população;
- Melhoria nas condições ambientais e de saúde da população;
- Geração de empregos.

É possível visualizar os padrões das cores internacionais da coleta seletiva conforme Resolução CONAMA 275/01 na Figura 49.



Figura 49 - Padrão internacional da coleta seletiva.
Fonte: PROGRAMA DESPERDÍCIO ZERO, 2010.

Em um município a coleta seletiva pode ser realizada:

- Pelo poder público;
- Pelas cooperativas;
- Por empresas terceirizadas;
- Em parcerias público-privadas;
- Em parcerias do poder público junto às cooperativas;

Com o avanço tecnológico e com a necessidade de minimizar os impactos ambientais e a dificuldade constante de se obter áreas adequadas para construção de aterros, tornou-se imperioso o reaproveitamento dos materiais recicláveis, a responsabilidade compartilhada pelo que é produzido e gerado como resíduo, e a busca por novas alternativas sustentáveis de destinação final.

O objetivo da coleta seletiva é a separação dos resíduos urbanos pelas suas propriedades e pelo destino que lhes pode ser dado, com o intuito de tornar mais fácil e eficiente seu aproveitamento diminuindo a quantidade de resíduos depositados nos aterros e introduzindo-os novamente no ciclo industrial.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Entretanto, muitas dificuldades tem-se apontado atualmente quanto à efetividade da coleta seletiva nos municípios. Dentre eles:

- As condições de mercado: quando a economia esta num elevado crescimento, os catadores tendem a migrar para o mercado formal de trabalho que necessitam de mão de obra. No caso de uma recessão, os catadores são desestimulados a permanecerem na atividade pelos baixos preços dos materiais recicláveis, em função da queda da demanda.
- A queda nos preços – a queda pode não atingir todos os materiais, alguns podem apresentar queda nos preços enquanto outros manterem seu valor, neste caso os materiais recicláveis de maior valor são priorizados na coleta em detrimento dos outros que acabam sendo encaminhados para os aterros;
- A dificuldade em se organizar uma cooperativa devido à exigência legal de no mínimo 20 cooperados;
- No caso de cooperativas organizadas – a dificuldade em se manter um número razoável de cooperados trabalhando de forma regular;
- A organização administrativa das cooperativas que implica na gestão dos custos, gastos fixos, gerenciamento dos demais assuntos burocráticos necessários e noções de administração (liderança, motivação etc).

O atendimento de 100% da população depende de um serviço eficiente e a oscilação nos preços dos materiais em conjunto com a falta de assiduidade presentes nas cooperativas colaboram para que o serviço não seja 100% efetivo;

Como anteriormente diagnosticado, cerca de 30% dos bairros do município de Maringá são atendidos por coleta seletiva. Considerando a necessidade crescente de uma gestão cada vez mais sustentável da destinação final dos resíduos sólidos, vê-se necessário que 100% do município seja atendido por coleta seletiva. Para atingir este número é necessário que:

- Existam cooperativas, empresas ou que o próprio poder público municipal colem os resíduos;
- Que o poder público auxilie de forma a colaborar na organização das cooperativas existentes no município e junto aquelas que queiram dar início ao cooperativismo conforme segue na Lei Federal nº. – Política Nacional de Resíduos sólidos; ou crie um centro de triagem adequado para receber os resíduos e dar o tratamento necessário para venda;
- Na inexistência de cooperativas, ou no caso de mesmo existindo a quantidade não atenda a demanda do município, que seja incentivada a



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

criação de pequenas empresas familiares para a execução da coleta e da separação dos recicláveis em parceria com o poder público;

- Que exista a parceria do poder público com empresas privadas interessadas em desenvolver atividades que possibilitem a destinação adequada desses resíduos; A parceria também poderá ocorrer entre as cooperativas ou empresas familiares junto às indústrias e empresas locais, especializando a atividade como no caso dos resíduos especiais de forma a atender também a Política de Logística Reversa.
- Que o município desenvolva atividades em prol da Educação Ambiental visando à sensibilização dos adultos e a conscientização das crianças quanto a importância da coleta seletiva.

Conforme visão da administração pública atual, o sucesso da coleta seletiva depende de alguns fatores como da consolidação da política de logística reversa, onde toda a sociedade assuma sua responsabilidade no ciclo de produção e consumo; que as cooperativas e os cooperados estejam realmente organizados e comprometidos com a atividade tendo em vista que a não assiduidade dos cooperados pode prejudicar a periodicidade da coleta e por fim, o valor de mercado dos materiais recicláveis.

Com a oscilação de preço de alguns materiais, os catadores priorizam a coleta dos materiais mais rentáveis deixando para coleta convencional os demais resíduos, o que foge do objetivo principal da coleta seletiva que é a reciclagem de todo material passível de ser reciclado, independente do valor comercial. Esta é uma realidade a ser considerada, pois o mercado de recicláveis como qualquer mercado visa a maior lucratividade possível através de sua atividade.

Tal consideração torna-se pertinente, pois diante desta situação devem-se buscar outras alternativas sustentáveis para destinação destes resíduos recicláveis, que sem grande valor comercial acabam sendo destinados como rejeitos. Uma das alternativas possíveis é a sua introdução novamente no ciclo produtivo (conceito de logística reversa) ou seu encaminhamento para usinas de reaproveitamento energético.

Em Maringá, propõe-se que os setores de coleta seletiva sejam os mesmos da coleta convencional buscando o atendimento de 100% da população. Recomenda-se que a população localizada nos bairros da sede administrativa sejam atendidas no mínimo 3 vezes por semana e os distritos administrativos, 2 vezes por semana. A região central poderá ser atendida todos os dias, como o recomendado para coleta convencional, considerando o grande fluxo de pessoas que circulam na região diariamente (Figura 50).



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

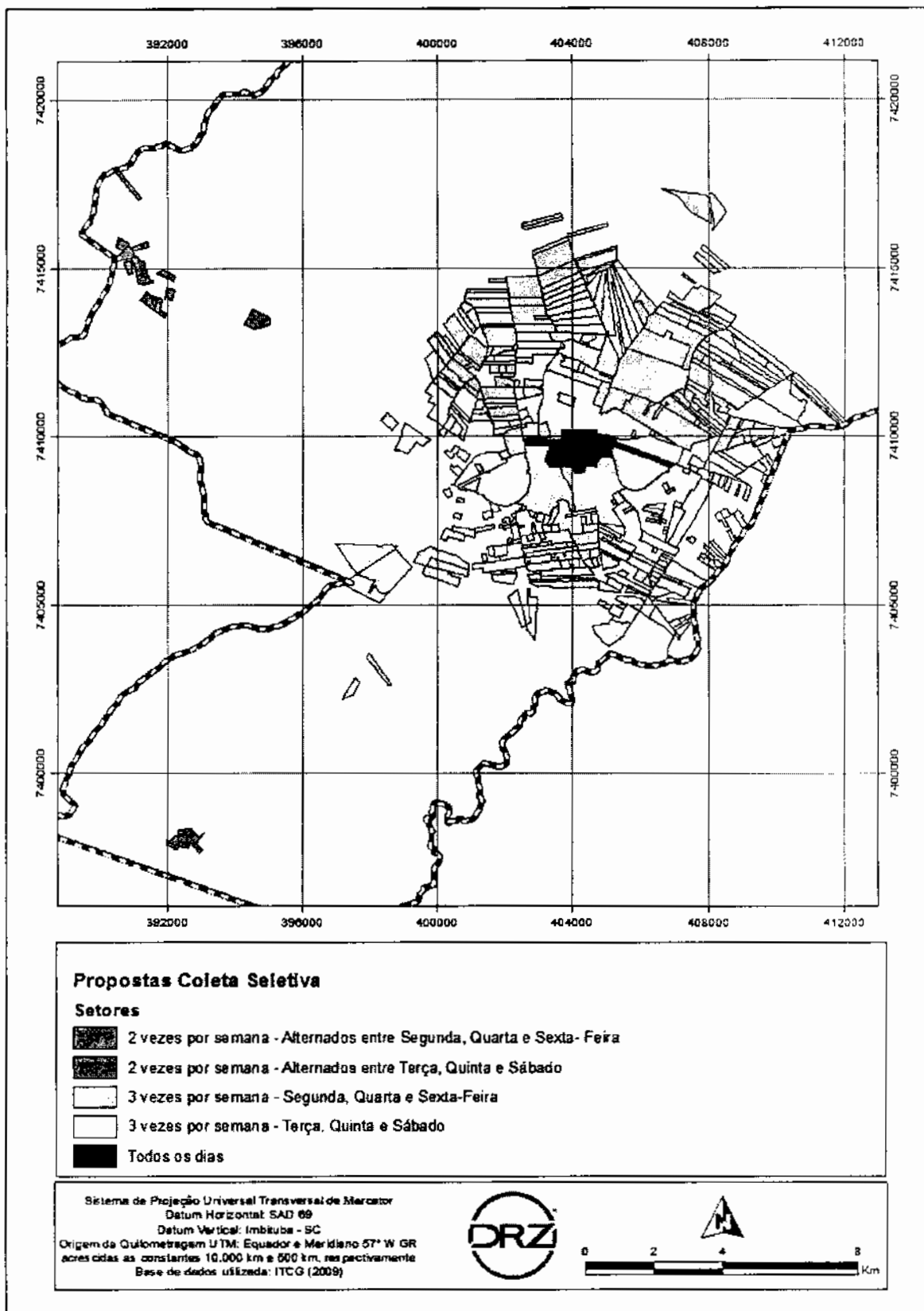


Figura 50 - Proposta: periodicidade e atendimento pela coleta seletiva.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Nas áreas rurais e distritos poderão ser instalados os PEVs - Pontos de Entrega Voluntária, onde a população dispõe os resíduos para posterior coleta. Os pontos voluntários são excelentes alternativas para coleta pública minimizando tempo e gastos, estas estruturas de recebimento deverão conter subdivisões para que não aconteça a mistura dos materiais. Estes Pontos de Entrega Voluntária poderão ser dispostos em locais de referência como centros comunitários e escolas municipais, ou nos principais acessos das estradas rurais as rodovias principais de acesso a cidade (Figura 51)



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

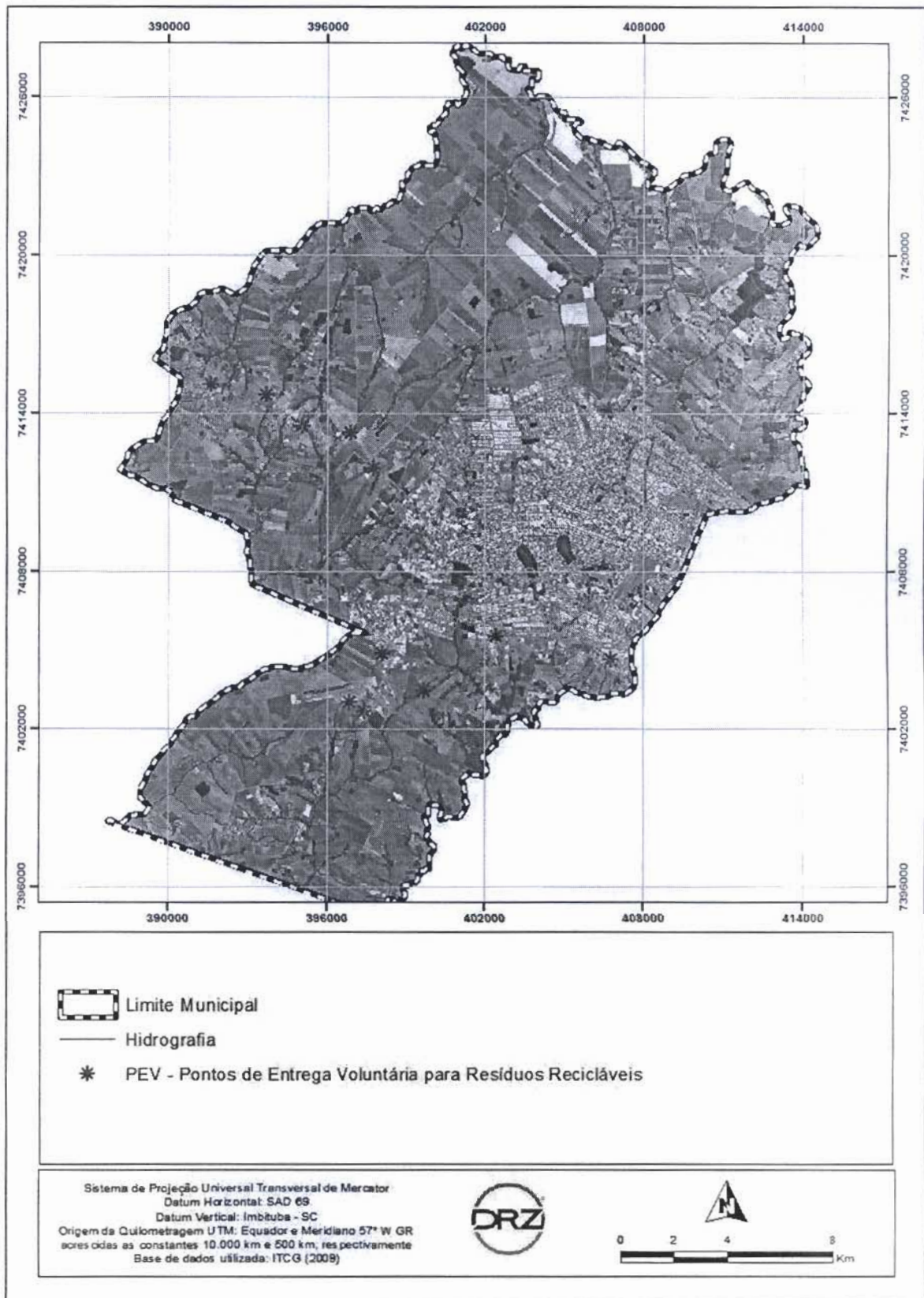


Figura 51 - Propostas para instalação de PEVs - Pontos de Entrega Voluntária.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Vale destacar que é de interesse do poder público do município, a instalação de um centro de triagem em Maringá. Atualmente o município possui duas áreas de triagem desativadas, uma na zona norte e outra na região Sul. Esta área pertencente à região sul do município seria a mais adequada e viável economicamente, entretanto, trata-se de um terreno vinculado ao antigo aterro controlado já interditado no município.

A Prefeitura Municipal já tem em andamento um processo administrativo para desmembramento da matrícula de imóvel desta área, hoje sem passivo ambiental, como também projeto para recuperação e monitoramento da área inadequada.

Caso o processo seja autorizado e o IAP – Instituto Ambiental do Paraná licencie a nova área, o projeto de instalação do centro de triagem será retomado no intuito de contribuir para o reestabelecimento da coleta seletiva no município.

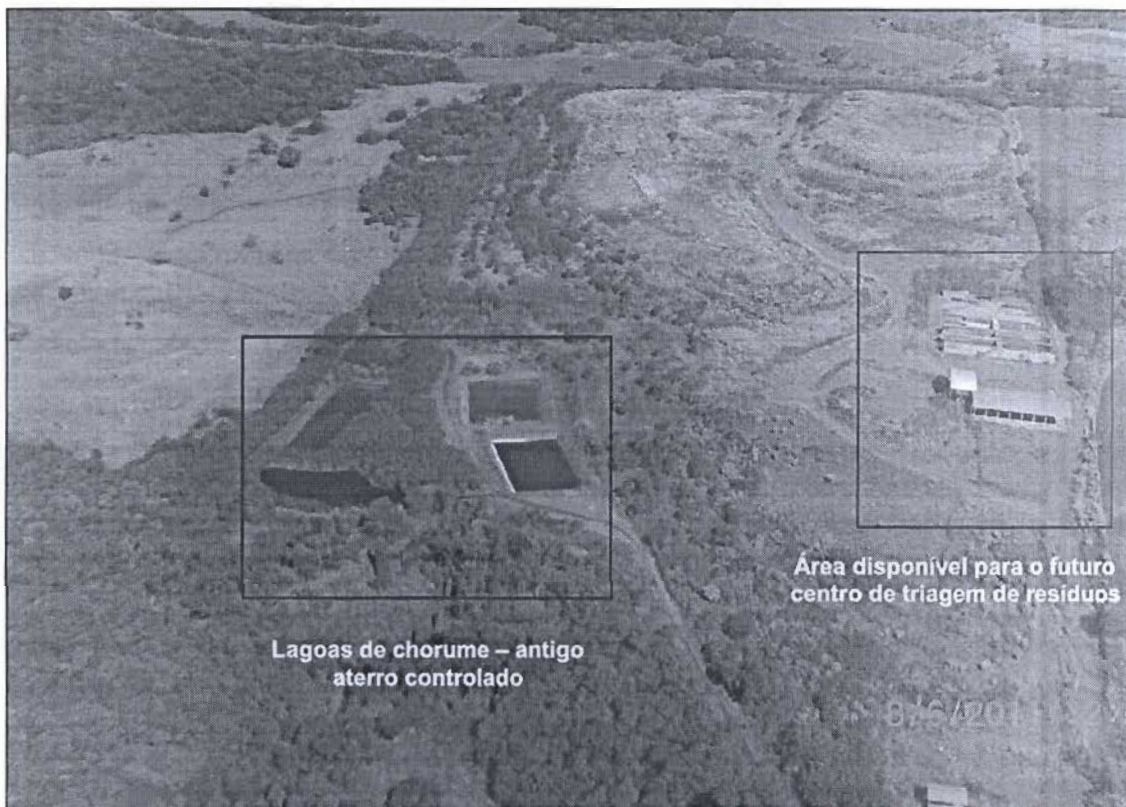


Figura 52– Foto aérea da área onde localiza-se o antigo aterro e o futuro centro de triagem.
Fonte: IAP, 2011.

Pelos resultados que a reciclagem pode proporcionar ao ambiente e para a inclusão social através do mercado de trabalho, o poder público municipal tem cada vez mais, de assumir a responsabilidade na coleta seletiva, inclusive como um processo de atração de indústrias que usam os materiais recicláveis como sua matéria prima.



Um exemplo de sucesso é o da empresa CIMFLEX instalada no município de Maringá desde 2005 em uma área de 4.600 m². A empresa tem capacidade para beneficiamento de 300 toneladas/mês de resina plástica o que a faz em parceria com a inpEV a maior empresa de reciclagem de embalagens de agrotóxicos do Brasil.

3.2.1.1 Cooperativa de Catadores

Uma questão a se considerar quando o assunto é coleta seletiva, são os carroceiros ou carrinheiros que costumam realizar de forma autônoma a coleta de resíduos recicláveis. Muitas vezes esses resíduos coletados são armazenados temporariamente em suas residências o que não é recomendável. Alguns resíduos podem armazenar restos de alimentos e água que conseqüentemente atraem animais e vetores transmissores de doenças.

A organização de uma associação ou cooperativa poderá proporcionar a estes trabalhadores informais a adequação de suas atividades, maior segurança para a coleta com a utilização da infraestrutura das cooperativas e de equipamentos de segurança, além de sua formalização trabalhista o que também lhe garantirá direitos futuros.

As Cooperativas diferenciam-se das demais sociedades empresariais por se tratar ao mesmo tempo de uma associação de pessoas onde se considera o seu aspecto social, e por se tratar de uma empresa econômica, considerando seu aspecto econômico-financeiro. Os trabalhadores cotistas de uma Cooperativa "são sócios do seu próprio negócio", administram suas atividades e ganhos (Guia da Cooperativa de Catadores, 2002). De acordo com o Código Civil – Lei nº. 10.406 de janeiro de 2002:

Art.1.093. A sociedade Cooperativa reger-se-á pelo disposto no presente capítulo, ressalvada a legislação especial.

Art.1094. São características da sociedade Cooperativa:

I – variabilidade, ou dispensa do capital social;

II – concurso de sócios em número mínimo necessário a compor a administração da sociedade, sem limitação de número máximo [...] (BRASIL, Lei nº.10.406/2002).

Considera-se que o nº mínimo de sócios para a instituição de uma Cooperativa é de 20 associados. Ainda considerando as características das Cooperativas:

[...] III – limitação do valor da soma de quotas de capital social que cada sócio poderá somar;

IV – intransferibilidade das quotas do capital a terceiros estranhos a sociedade, ainda que por herança;

V – quorum, para assembléia geral funcionar e deliberar, fundado no número de sócios presentes à reunião, e não no capital social representando;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

VI – direito de cada sócio a um só voto nas deliberações, tenha ou não capital a sociedade, e qualquer que seja o valor de sua participação;

VII- distribuição dos resultados, proporcionalmente ao valor das operações efetuadas pelo sócio com a sociedade, podendo ser atribuído juro fixo ao capital realizado;

VIII – indivisibilidade do fundo de reserva entre os sócios, ainda que em caso de dissolução da sociedade.

Art. 1.095. na sociedade Cooperativa, a responsabilidade dos sócios pode ser limitada ou ilimitada.

§1º. É limitada a responsabilidade na Cooperativa em que o sócio responde somente pelo valor de suas quotas e pelo prejuízo verificado nas operações sociais, guardada a proporção de sua participação nas mesmas operações.

§2º. É ilimitada a responsabilidade na Cooperativa em que o sócio responde solidária e ilimitadamente pelas obrigações sociais.

Art. 1.096. No que a lei for omissa, aplicam-se as disposições referentes a sociedade simples, resguardadas as características estabelecidas no artigo 1.094(BRASIL, Lei nº. 10.406/2002).

Recomenda-se que para regularização de uma cooperativa sejam seguidos alguns passos. De acordo com o Guia da Cooperativa de Catadores (2002) elaborado pelo CEMPRE seguem as principais fases a serem seguidas para implantação de uma cooperativa:

1º. Passo – SEBRAE

Tem como prioridade básica fornecer uma visão global e tecer comentários específicos sobre o processo de Registro de uma Cooperativa.

2º. Passo – PREFEITURA MUNICIPAL

Consulta sobre o local para verificar a possibilidade de a Cooperativa funcionar no endereço escolhido.

3º. Passo – ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO OU FEDERAÇÃO/CENTRAL DO RAMO

O Estatuto Social da Cooperativa, antes de ser levado à Junta Comercial, deverá ser apreciado pela Organização das Cooperativas do Estado ou Federação/Central do ramo, a fim de verificar se não conflita com a legislação cooperativista vigente.

4º. Passo – JUNTA COMERCIAL DO ESTADO

Primeira etapa: Consulta sobre o nome da Cooperativa;

Segunda etapa: registro do Estatuto Social da Cooperativa. Para obter o registro, a Cooperativa deve apresentar à Junta Comercial os seguintes documentos:

a) Quatro vias da Ata da Assembleia Geral de Constituição e do Estatuto da Cooperativa. Declarar no fecho da Ata que a mesma é cópia fiel, transcrita do livro próprio.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Colocar na Ata a seguinte cláusula: ' Os sócios eleitos, sob as penas da Lei, declaram que não estão incurso em qualquer dos crimes previstos em lei ou nas restrições legais que possam impedi-los de exercer atividades mercantis'. Observação: Esta cláusula pode ser substituída pela 'Declaração de Desimpedimento', preenchidas pelos eleitos (Conselho de Administração e Conselho Fiscal);

b) Cópias autenticadas dos seguintes documentos dos sócios eleitos: CPF e comprovante de residência;

c) Certidão de Busca Prévia do nome, devidamente aprovada.

d) Requerimento à Junta Comercial - Formulário sob a forma de Pasta de documentos, vendido na Junta ou nas papelarias;

e) Ficha cadastral da Cooperativa (Ficha de Cadastro Nacional de Empresas, formulário vendido na Junta Comercial ou nas papelarias);

f) Comprovante de pagamento do DARF, vendido na Junta Comercial ou nas papelarias;

g) Recolhimento da taxa/GRP – Guia de Recolhimento de Preços, vendido na Junta Comercial ou nas papelarias;

5º. Passo – MINISTÉRIO DA FAZENDA-SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Este passo deve ser efetuado nas agências da Receita Federal. A inscrição no Cadastro Nacional de pessoa Jurídica – CNPJ será entregue em digital nas agências da receita federal da jurisdição da Cooperativa. O arquivo contendo o programa CNPJ estará disponível nas agências da receita federal, ou pelo site: www.receita.fazenda.gov.br.

Documentos necessários:

- Ficha cadastral da Pessoa Jurídica – FCPJ, quadro de sócios e administradores (cooperados) e Ficha complementar, em digital;
- Comprovante da localização da empresa (Contrato de Locação ou prova de propriedade do imóvel);
- Cópias do CPF e RG dos Diretores eleitos;
- Ata e Estatuto registrados na Junta Comercial;
- Documento Básico de entrada do CNPJ (programa CNPJ/Ministério da Fazenda).

6º. Passo: CORPO DE BOMBEIROS

Procurar o Corpo de Bombeiros com jurisdição sobre o imóvel da Cooperativa para requerer o Laudo de Exigências, em que estarão especificados o tipo e a quantidade de equipamentos de segurança e proteção contra incêndios. Observe que os



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

equipamentos deverão ser adquiridos em firmas cadastradas no Corpo de Bombeiros e possuir selo de qualidade do INMETRO.

Documentos necessários:

- Formulário do Corpo de Bombeiro (formulários vendidos nas papelarias);
- Cópias do Estatuto e Ata de Constituição;
- Cartão do CNPJ/MF (provisório);
- Cópia do contrato de locação ou título de propriedade do Imóvel;
- Cópia da identidade de quem assina o requerimento para o corpo de Bombeiros;
- Guia do Recolhimento para o corpo de Bombeiros devidamente paga (formulário vendido nas papelarias – 3 vias).

7º. Passo: SECRETARIA DO ESTADO DA FAZENDA

A INSCRIÇÃO ESTADUAL é obrigatória para as empresas comerciais e industriais. Embora sendo uma Cooperativa regida por lei própria, sendo seu sistema operacional denominado ATO COOPERATIVO, torna-se necessária uma consulta à inspetoria da Fazenda Estadual para verificar se a atividade exercida pela Cooperativa está ou não obrigada a realizar o registro no cadastro do Estado. O ATO COOPERATIVO é aquele praticado entre as Cooperativas e seus associados, entre estas e aquelas e pelas Cooperativas entre si quando associadas, para a consecução dos objetivos sociais.

8º. Passo – INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL

A Cooperativa registrada na Junta Comercial deverá fazer sua inscrição no INSS. Documentos necessários:

- Certificado de matrícula e alteração – CMA (formulário vendido em papelaria);
- Cópias do Estatuto e Ata de Constituição;
- Cartão do CNPJ/MF (provisório);
- Cópias do CPF e RG dos Diretores eleitos;
- Cópia do CPF da pessoa que assina o Certificado de Matrícula.

9º. Passo – PREFEITURA MUNICIPAL

Cumpridas as etapas anteriores, o representante legal da Cooperativa deverá requerer à Prefeitura Municipal ALVARÁ DE LICENÇA PARA ESTABELECIMENTO E A INSCRIÇÃO MUNICIPAL. Observar a legislação pertinente ao município. Anexar ao requerimento de Alvará as cópias do Estatuto Social e Ata, do CNPJ, contrato de locação,



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

certificado de aprovação ou protocolo do corpo de bombeiros, cópias de identidade e CPF dos Diretores (autenticados).

10º. Passo – ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO – OCE

Todas as Cooperativas devem ser registradas na OCE – Organização das Cooperativas do Estado, a fim de atender ao disposto no art.107 da Lei nº. 5.764/71, integrando-se ao Cooperativismo Estadual e Nacional.

- Encaminhar requerimento (modelo disponível na Organização das Cooperativas do Estado), anexando os seguintes documentos;
- Um exemplar do Estatuto Social e da Ata de Fundação;
- Cópia do CNPJ.

11º Passo – ÓRGÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL

Licenças ambientais, quando for o caso, emitidas pelos órgãos Federais, Estaduais e Municipais.

12º. Passo – AQUISIÇÃO E AUTENTICAÇÃO DOS LIVROS

A Cooperativa deverá possuir os seguintes livros:

- De matrícula;
- De Atas das Assembleias Gerais;
- De Atas dos órgãos da administração;
- De Atas do Conselho Fiscal;
- De presença dos Cooperantes nas Assembleias Gerais;
- Outros, fiscais e contábeis, obrigatórios.

Antes da Cooperativa autenticar os livros administrativos na Junta Comercial ela deve os pagamentos das custas e providenciar os termos de abertura e encerramento de cada livro. No livro de matrículas os cooperantes serão inscritos por ordem cronológica de admissão, dele constando:

- Nome, idade, estado civil, nacionalidade, número da identidade, inscrição no CPF/MF, profissão e residência do Cooperante;
- Data da sua admissão e, quando for o caso, de sua demissão, eliminação ou exclusão;
- Conta corrente das respectivas quotas-partes do capital social;

13º. Passo – IMPRESSÃO DE NOTAS FISCAIS





A autorização para impressão das Notas fiscais será fornecida diretamente à gráfica, que o representante legal da Cooperativa encarregar do serviço, e deverá ser autorizada pela Repartição Fiscal de jurisdição da Cooperativa. A Cooperativa deverá manter um livro de Registro de Notas Fiscais, mais informações também podem ser consultadas no site do CEMPRE - <http://www.cempre.org.br/>.

3.2.2 Projetos para Redução e Reciclagem dos Resíduos

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, um dos itens fundamentais na elaboração dos Planos de Gerenciamento Municipais é o desenvolvimento de projetos que estipulem metas para a redução e reutilização dos resíduos sólidos possíveis.

Para isto, a gestão municipal poderá implantar, além da coleta seletiva em âmbito municipal, pequenas ações que poderão contribuir para que a coleta seletiva seja efetiva, dentre elas o gerenciamento adequado dos resíduos nas instituições públicas.

Instituições Públicas

Pequenos projetos podem trazer grandes resultados, dentre as possíveis ações destacam-se:

- A elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos para cada secretaria municipal, no Prédio Municipal como nos demais setores de atendimento público. Esta ação além de promover a adequada separação e destinação dos resíduos, contribuirá de forma a sensibilizar a população;
- Implantação de projetos 5S nos Prédios Públicos, secretarias e escolas municipais: O 5S surgiu no Japão no início dos anos 1950. Dentre seus principais objetivos estão: facilitar as atividades, facilitar a localização dos materiais disponíveis para o trabalho, evitar o desperdício;

Todos os projetos deverão prever metas para a redução, reutilização e para a reciclagem. As Secretarias poderão promover atividades que incentivem a participação dos funcionários, premiações etc.

População



Recomenda-se que alguns projetos sejam aplicados em locais estratégicos visando à propagação das informações para o máximo de pessoas possíveis, opções são as escolas municipais, as creches, os centros comunitários e secretarias diretamente ligadas a assistência social, parques e praças públicas, centro de eventos etc. Dar publicidade dos projetos, divulgar as ações constantemente nos jornais locais, rádios etc. colabora para disseminação das informações.

3.3 RESÍDUOS ESPECIAIS

Os resíduos especiais são considerados em função de suas características tóxicas, radioativas e contaminantes, devido a isso passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte e sua disposição final.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos trata dos resíduos especiais na Seção II Art. 30 ao Art.35. Como já descrito de acordo com esta seção todos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de resíduos enquadrados na categoria especial são obrigados a implementar um sistema de logística reversa inclusive os produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e demais produtos e embalagens considerando o grau e extensão de impacto à saúde pública e ao meio ambiente.

Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque os seguintes resíduos:

Pilhas e baterias:

As pilhas e baterias contêm metais pesados, possuindo características de corrosividade, reatividade e toxicidade, sendo classificadas como Resíduo Perigoso de Classe I. Os principais metais contidos em pilhas e baterias são: chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) entre outros compostos. Esses metais causam impactos negativos sobre o meio ambiente, principalmente ao homem se expostos de forma incorreta. Portanto existe a necessidade de um gerenciamento ambiental adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final correta), uma vez que descartadas em locais inadequados, liberam componentes tóxicos, assim contaminando o meio ambiente.

Com base nas resoluções CONAMA nº. 257 e nº. 263 recomenda-se que após o esgotamento do potencial energético as pilhas e baterias sejam encaminhadas pelo próprio cidadão aos locais autorizados pela Prefeitura, em redes técnicas de autorizadas por



fabricantes, ou no próprio estabelecimento comercial onde as pilhas e baterias foram compradas.

De acordo com artigo 3 da Resolução CONAMA nº.257 os estabelecimentos comerciais como as assistências técnicas autorizadas pelos fabricantes são obrigadas a receber estes resíduos e devolvê-los aos fabricantes que tem a responsabilidade pela destinação final dos resíduos.

Lâmpadas Fluorescentes

A lâmpada fluorescente é composta por um metal pesado altamente tóxico o "Mercúrio". Quando intacta, ela ainda não oferece perigo, sua contaminação se dá quando ela é quebrada, queimada ou descartada em aterros sanitários, assim, liberando vapor de mercúrio, causando grandes prejuízos ambientais, como a poluição do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, art. 33 "São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, pilhas e baterias [...] lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista."

Recomenda-se os mesmos procedimentos e cuidados dados para o recolhimento de pilhas e baterias usadas sejam utilizados para o recolhimentos e armazenamento de lâmpadas. Os postos de recebimento também poderão ser os mesmos utilizados para o recebimento de pilhas e baterias.

Óleos Lubrificantes

Os óleos são poluentes devido aos seus aditivos incorporados. Os piores impactos ambientais causados por esse resíduo são os acidentes envolvendo derramamento de petróleo e seus derivados nos recursos hídricos. O óleo pode causar intoxicação principalmente pela presença de compostos como o tolueno, o benzeno e o xileno, que são absorvidos pelos organismos provocando câncer e mutações, entre outros distúrbios.

Diariamente são utilizados milhões de litros de óleos em lanchonetes, bares e restaurantes. O óleo lançado diretamente no meio ambiente polui a água e o solo causando impactos muitas vezes irreversíveis. O óleo pode e deve ser reciclado, sua reutilização é possível como óleo para motosserras, para asfalto, óleo desmontante para compensados, óleos para fertilizantes, sabão dentre outros.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Todos os locais e estabelecimentos que trocam e revendem óleo lubrificante deve ter um local reservado para armazenamento desses resíduos. Os resíduos de óleos e graxas devem ser devidamente armazenados conforme as normas da ABNT NBR nº. 12.235/88 estando devidamente identificados.

Conforme consta na Resolução CONAMA nº. 362/2005, os produtores, importadores e revendedores de óleos são responsáveis pela coleta e destinação final dos resíduos de óleos e graxas. Nos locais como postos de combustíveis e demais estabelecimentos que trabalhem com estes produtos poderão ser instalados pontos de coleta para população através de parceria público-privada.

Pneus: No Brasil, aproximadamente 100 milhões de pneus usados estão espalhados em aterros sanitários, terrenos baldios, rios e lagos, segundo estimativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2006). Sua principal matéria-prima é a borracha vulcanizada, mais resistente que a borracha natural, não se degrada facilmente e, quando queimada a céu aberto, gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, contaminando o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes. Esses pneus abandonados não apresentam somente problema ambiental, mas também de saúde pública, se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, formando ambientes propícios para adisseminação de doenças como a dengue e a febre amarela. Devido a esses fatos, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.

Os pneus ao perderem sua utilidade e se tornarem resíduos, causam enormes problemas para o meio ambiente e para saúde da população. São contaminantes e não se tem ao certo o prazo limite de sua decomposição, além disso, acumulam água e podem se tornar fontes disseminadoras de vetores causadores de doenças como a dengue.

De acordo com a Resolução CONAMA nº. 258 de 26/08/1999 é de responsabilidade das empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos a correta disposição final destes resíduos.

Embalagens de Agrotóxicos: Os agrotóxicos são insumos agrícolas, produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e até mesmo no ambiente doméstico como: inseticidas, fungicidas, acaricidas, nematicidas, herbicidas, bactericidas, vermífugos. As embalagens de agrotóxicos são resíduos oriundos dessas atividades e possuem tóxicos que representam grandes riscos para a saúde humana e de contaminação do meio ambiente. Grande parte das embalagens possui destino final inadequado sendo descartadas em rios, queimadas a céu aberto, abandonadas nas lavouras, enterradas sem critério algum,



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

inutilizando dessa forma áreas agricultáveis e contaminando lençóis freáticos, solo e ar. Além disso, a reciclagem sem controle ou reutilização para o acondicionamento de água e alimentos também são considerados manuseios inadequados.

Em geral, as embalagens de agrotóxicos também devem ser devolvidas aos estabelecimentos revendedores. Os agricultores deverão se atentar há algumas condições prévias de armazenamentos dessas embalagens até que a quantidade torne viável a viagem até o revendedor para entregá-las.

O agricultor deverá possuir um local para armazenamento temporário que seja coberto, ventilado e bem arejado. A embalagem antes de ser armazenada deverá ser lavada através do método da tríplice lavagem que consiste em:

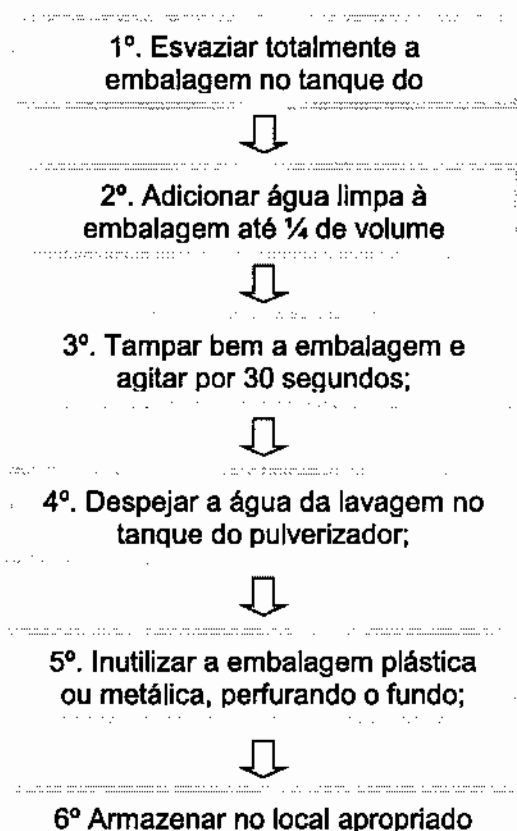


Figura 53 - Fluxograma - método da tríplice lavagem

Na Tabela 50 segue as principais legislações pertinentes ao recolhimento e destinação final destes resíduos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 50 - Legislações pertinentes a coleta e destinação final dos resíduos especiais.

Resíduo Especial	Legislação
Pilhas e Baterias	Resolução CONAMA nº. 257 de 30/06/1999; Resolução CONAMA nº. 263 de 12/11/1999;
Lâmpadas fluorescentes	Lei nº. 6.938 de 31/08/1981; Lei nº. 10.165 de 27/12/2000
Óleos e graxas	Resolução CONAMA nº. 362 de 23/06/2005
Pneus	Resolução CONAMA nº. 258 de 26/08/1999
Agrotóxicos	Lei nº. 7.802 de 11/06/1989; Lei nº. 9.974 de 06/06/2000; Resolução CONAMA nº. 334 de 3/04/2003

Resumo de classificação e procedimento

Para um melhor entendimento quanto aos procedimentos para coleta, transporte e destinação final dos resíduos classificados como especiais, segue na Tabela 51 um resumo detalhado das legislações e resoluções pertinentes a cada etapa do processo por tipo de resíduo.

Vale ainda ressaltar que a operacionalização da logística reversa no município de Maringá pode caminhar para efetividade se o poder público em parceria com os estabelecimentos comerciais e industriais diversos iniciar campanha de adequação à política nacional de resíduos sólidos.

De acordo com o artigo 33 desta lei, ficam obrigados a estruturar e implementar sistema de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: pilha e baterias; pneus; óleos lubrificantes seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor e mercúrio; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A prefeitura poderá iniciar um trabalho educativo junto a essas empresas. Recomenda-se que seja feito um levantamento de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa. Essas empresas receberam comunicado referente à necessidade de adequação e mesmo da institucionalização do Plano Municipal de Saneamento Básico – Módulo Limpeza Pública e manejo de resíduos sólidos.

É importante que as empresas sejam informadas das possibilidades de adequação. De acordo com a própria Política Nacional de Resíduos Sólidos as empresas podem:

- Implantar procedimentos de compra de produtos e embalagens usadas;
- Disponibilizar em parceria com o poder público, locais para entrega voluntária dos resíduos;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- Atuar em parceria com cooperativas ou empresas privadas que beneficiem as embalagens e resíduos;

Com a aprovação do Plano de Saneamento Básico – Módulo limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, recomenda-se que o município adeque sua legislação ambiental tornando obrigatório a logística reversa das empresas instaladas em Maringá, inclusive referenciando prazo, sanções e penalidades para as empresas que estiverem em desacordo com a legislação. O Município poderá iniciar o processo convidando os setores empresariais já consolidados no sistema, tanto em âmbito Estadual como Federal, para negociações e formações de parcerias.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 51 - Classificação dos resíduos especiais e procedimentos para armazenamento, transporte e destinação

RESÍDUO ESPECIAL	CLASSIFICAÇÃO	ARMAZENAMENTO	TRANSPORTE	DESTINAÇÃO FINAL
PILHAS E BATERIAS	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96) Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 275 de 25/04/2001)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Símbolos: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem por empresas produtoras/importadores ou terceiros prestadores de serviço.
LÂMPADAS FLUORESCENTES	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem por empresas de recuperação de lâmpadas fluorescentes.
ÓLEOS E GRAXAS	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96) Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 362 de 23/06/2005)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Símbologia: NBR 7.500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Recuperação por empresas de reprocessamento de óleo.
PNEUS	Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)	Armazenamento de resíduos: NBR 11.174/89 Procedimento para resíduos: Classes II – Não Inertes e Classe III – Inertes	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem por empresas de recauchutagem, produtores importadores.
EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)	Armazenamento de resíduos: NBR 12.235/88 Procedimento para resíduos: Classe I Procedimento de lavagem - Embalagem rígida vazia de agrotóxico: NBR 13.968	Transporte de resíduos: NBR 13.221/94 Procedimento: NBR 7.500 Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.	Reciclagem e/ou Incineração.

Fonte: FIESP/CIESP, 2003.



3.4 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com a Resolução CONAMA 307 é obrigação do poder público apresentar aos geradores de resíduos de construção civil a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação correta dos resíduos. Como respaldo para o gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil recomenda-se que seja elaborada legislação específica municipal que disponha sobre o descarte e a disposição final dos resíduos provenientes da construção civil. Tal legislação deverá considerar A Resolução CONAMA n°. 307 de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e a Lei Estadual n°. 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Além disto, o município poderá elaborar em um segundo momento seu Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Recomendações para destinação Final dos RCC

Atualmente as seguintes opções para a destinação correta de resíduos da construção civil são:

- **A reutilização dos resíduos:** A reutilização dos resíduos da construção civil apresenta vantagens econômicas e ambientais. Os resíduos podem substituir materiais convencionais utilizados na construção civil para pavimentação como base, sub-base ou revestimento primário, como agregado para concreto após passar por unidades de reciclagem podendo ser agregado a concretos não estruturais, pode ainda ser reutilizado como agregado na argamassa após ter passado por processador na própria "argamasseira" que moem o entulho na obra, além de poder ser reutilizado para cascalhamento de estradas, preenchimento de vazios em construções e reforço de aterros.
- **Destinação para unidades de reciclagem de entulhos:** atualmente são poucas as unidades de reciclagem de resíduos de construção civil no País. De acordo com dados do IBGE (2000) apenas 12 dos 5.507 municípios brasileiros possuem centros de triagem e reciclagem de resíduos em operação. A implantação de uma unidade de reciclagem de entulhos exige que se tenha uma área para a deposição dos resíduos com uma linha de separação, um britador que processo o resíduo para a granulometria desejada e um local para armazenamento. Os produtos que podem ser



gerados em uma unidade de reciclagem são: briquetes para calçada, blocos para muros e alvenaria para casas populares dentre outros.

Considera-se que a reutilização desses materiais seja ainda a destinação mais adequada. A implantação de uma unidade de reciclagem de entulhos no município pode ser uma proposta viável para curto prazo (4 a 5 anos), considerando o tempo necessário para as liberações documentais e de licenciamento ambiental, como da elaboração e implantação de projetos de educação ambiental para que a população e os grandes geradores também possam se adequar as normativas.

Outra alternativa é a formação de parcerias com as Pedreiras locais já em funcionamento tendo em vista o pequeno volume inicialmente a ser recolhido. Recomenda-se ainda que a legislação a ser elaborada delimite e diferencie os pequenos dos grandes geradores, onde os pequenos geradores sejam os que gerem até 3m³ de resíduos por ano e por obra e os grandes geradores aqueles que gerem acima de 500 L anuais.

Para facilitar a coleta dos resíduos gerados pelos pequenos geradores a prefeitura municipal tem por intuito criar um n.º de telefone para contato da população junto a prefeitura. Os pedidos serão registrados e atendidos em ordem cronológica. O critério de atendimento deverá considerar a quantidade de resíduos gerados e o nível de renda da família a ser atendida.

3.5 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Os resíduos industriais são os mais variados possíveis, além da geração de resíduos comuns devido a permanência dos funcionários na empresa existem os resíduos provenientes da própria produção industrial que podem ser extremamente perigosos e impactantes ao meio ambiente se não dispostos da forma adequada.

De acordo com a ABNT resíduos industriais são todos os resíduos sólidos ou semi-sólidos resultantes de atividades industriais incluindo lodos e determinados líquidos cujas características particulares não permitem sua disposição na rede de esgoto ou no aterro sanitário comum.

Dentre as opções para disposição final dos resíduos industriais estão a incineração e a disposição em aterros industriais. Segundo a Norma ABNT NBR 10 004 de 09/1987, os resíduos sólidos industriais são classificados nas seguintes classes:

- **Resíduos de Classe I - Perigosos** - Resíduos que, em função de suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas, podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente. Devem apresentar ao menos uma das



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.;

- **Resíduos de Classe II - Não Inertes** - Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou classe III. Apresentam propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;
- **Resíduos de Classe III - Inertes** - Quaisquer resíduos que submetidos a um contato estático ou dinâmico com água, não tenham nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água definidos pelo Anexo H da Norma NBR 10.004.

Sugere-se para o caso das atividades industriais que o município exija a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos destas empresas ou a apresentação do protocolo de entrega do Plano ao Instituto Ambiental do Paraná, órgão ambiental fiscalizador que exige a apresentação deste plano para renovação das licenças de operação.

O município poderá exigir também a apresentação do relatório proveniente da auditoria compulsória obrigatória, de acordo com a Lei Estadual nº. 13.448 de 11 de janeiro de 2002. De acordo com esta lei em seu art. 4º deverão realizar auditoria compulsória, de 4 em 4 anos as empresas públicas ou privadas que desenvolvam as seguintes atividades:

- I - refinarias, oleodutos e terminais de petróleo e seus derivados;
- II - instalações destinadas à estocagem de substâncias tóxicas e perigosas;
- III - instalações de processamento e/ou de disposição final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- IV - unidades de geração e transmissão de energia elétrica;
- V - instalações de tratamento e disposição final de esgotos domésticos;
- VI - indústrias petroquímicas e siderúrgicas;
- VII - indústrias químicas e metalúrgicas;
- VIII - instalações portuárias;
- IX - atividades de extração e beneficiamento mineral;
- X - instalações de processamento, recuperação e destinação final de lixo urbano;
- XI - indústrias de papel e celulose;
- XII - gasodutos;
- XIII - usinas de álcool;
- XIV - instalações e processamento e produção de carvão vegetal;
- XV - indústria de produção de cimento;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

- XVI - indústrias de tratamento de superfície;
- XVII - atividades agrícolas com uso intensivo de agrotóxico;
- XVIII - empresas do setor madeireiro;
- XIX - empresas de extração de areia;
- XX - instalações de processamento e destinação final de lixo hospitalar;
- XXI - curtumes.

O relatório proveniente da auditoria compulsória deverá conter no mínimo:

- I - composição da equipe auditora e respectivas atribuições;
- II - identificação da organização e da instalação auditada;
- III - descrição das atividades da instalação;
- IV - objetivos, escopo e plano de auditoria estabelecidos;
- V - período coberto pela auditoria;
- VI - sumário e metodologia do processo de auditoria;
- VII - lista de documentos legais, normas e regulamentos de referência;
- VIII - lista de documentos analisados e unidades auditadas;
- IX - lista das pessoas contactadas durante a auditoria e respectivas atribuições;
- X - constatações da auditoria; e
- XI - conclusões da auditoria, incluindo as constatações de conformidades e não conformidades em relação aos critérios estabelecidos e avaliação da capacidade da organização em assegurar a contínua adequação aos critérios estabelecidos.

Após a conclusão da auditoria a pessoa jurídica deverá apresentar para o órgão ambiental responsável um Plano de Ação com as devidas correções as não conformidades encontradas. No Plano deverão constar os seguintes itens obrigatórios:

- I - ações corretivas e preventivas associadas às não-conformidades e deficiências identificadas na auditoria ambiental;
- II - cronograma físico para implementação das ações previstas;
- III - indicação da área da organização responsável pelo cumprimento do cronograma estabelecido; e
- IV - cronograma físico das avaliações do cumprimento das ações do plano e seus respectivos relatórios.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Em geral, recomenda-se que o município considere os seguintes passos para gerenciamento dos resíduos industriais gerados no município de Maringá:

- 1) Atualização de cadastro de todas as indústrias localizadas no município inclusive considerando dados como tipologia da indústria, fluxograma do processo produtivo, se possui licença ambiental, nº. de funcionários, se possui programas de gestão ambiental e de destinação adequada dos resíduos sólidos;
- 2) Revisão de legislação pertinente às atividades industriais e elaboração de legislação que torne obrigatória a apresentação de plano de gerenciamento de resíduos específico para as indústrias;
- 3) Consolidar parcerias do poder público com as indústrias para o desenvolvimento de programas de educação ambiental e de coleta seletiva;
- 4) Fiscalização: controlar de forma efetiva a exigência de apresentação dos planos; criar um disk denuncia que possibilite o contato direto da população junto ao poder público para auxiliar nesta fiscalização.

Os dados cadastrais como as demais informações a serem levantadas junto as Indústrias do município poderão ser armazenadas em um Banco de Dados Georreferenciados que permitirá sua atualização periódica e também a visualização das informações de forma espacializada o que facilitará o gerenciamento das informações e mesmo a fiscalização do poder público junto às empresas cadastradas.

3.6 RESÍDUOS DE SAÚDE

Os resíduos de serviço de saúde devem ser tratados de forma adequada considerando seu nível de periculosidade. Para tanto os estabelecimentos de saúde, sejam eles públicos ou privados devem seguir a normas e padronizações da ANVISA/RDC 306, CONAMA 358/05 e NBR 12807, 12808, 12809, 12810.

Dentre as ações pertinentes ao gerenciamento adequado dos serviços de saúde estão:



Coleta, transporte e destinação final.

A coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde devem sempre ser realizados por empresa especializada com licença emitida pelo órgão ambiental responsável podendo ser exigida a sua apresentação sempre que necessário.

Locais adequados para armazenamento

Todos os estabelecimentos de saúde (postos de saúde, hospitais, farmácias, clínicas odontológicas, etc.) deverão ter na área externa do local de atendimento, lugar adequado para armazenamento temporários dos resíduos até que a coleta pela empresa especializada seja realizada. O acesso a este local deve ser restrito aos funcionários e de fácil acesso pela empresa coletora.

Lixeiras e contêineres adequados

Os resíduos armazenados temporariamente para posterior coleta, deverão estar armazenados em lixeiras adequadas e identificadas conforme as normas vigentes.

Monitoramento

Cada estabelecimento de saúde deve manter um funcionário devidamente treinado para monitorar e alimentar um banco de dados para controle da quantidade e tipo de resíduos gerados. Poderá ser adotada a metodologia da contagem dos sacos de resíduos e das caixas de perfurocortantes antes de cada coleta e o período que foram coletados.

Treinamento e segurança dos funcionários

As reuniões e os treinamentos já realizados pelo município deverão ser contínuos. Todos os funcionários que manusearem resíduos infectantes deverão utilizar os EPIs– Equipamentos de Proteção Individual. Além disto, todos os funcionários deverão passar por exames periódicos (admissão, retorno de trabalho, mudança de função etc.)

Recomenda-se ainda que seja fornecido através do site oficial da Prefeitura Municipal, relações de empresas de recolhimento, transporte e destinação final de resíduos da saúde incentivando e facilitando aos hospitais e clínicas do município o acesso a tais informações.

Estas informações poderão estar agregadas em um Banco de Dados em SIG – Sistema de Informações Geográficas que permitirá a visualização espacializada das informações contidas neste banco de dados, como por exemplo, a visualização em mapa



dos locais onde estão instaladas essas empresas e as respectivas distâncias das unidades a serem atendidas pelo serviço.

3.7 LIMPEZA PÚBLICA

O atendimento as necessidades de limpeza de áreas públicas é de extrema importância. Considerando além do aspecto visual e paisagístico, a manutenção de terrenos baldios com capina, a poda de árvores em áreas de risco, e a varrição de praças e outros locais de acesso público, garantem segurança para população e o controle de disseminação de vetores causadores de doenças como a dengue, hoje um grave problema de saúde pública enfrentando pelo Estado.

3.7.1 Varrição

O serviço de varrição é um dos mais importantes no que se refere à limpeza pública e deve ocorrer de forma regular. Este serviço pode ser executado de forma manual com o auxílio de vassouras apropriadas e carrinho para disposição dos resíduos ou de forma mecanizada. Para que o serviço ocorra de forma adequada visando à minimização do tempo e também do desgaste dos funcionários é necessário que este serviço seja previamente planejado onde já estejam estabelecidos os itinerários, a frequência e os horários em função de alguns itens a serem considerados:

- Importância de cada malha e/ou região do município;
- Grau de urbanização;
- Em locais que representem perigo a população;
- Em áreas que possam ocorrer entupimento de bocas de lobo em épocas de chuva.

O dimensionamento da frequência do serviço de varrição deve considerar a dinâmica diária do município e deve ser realizada conforme o tipo de uso de solo de cada região conforme segue na Tabela 52.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 52 - Frequência de Varrição conforme o tipo de uso do solo.

Áreas	Períodos	Frequência	Observação
Local com grande fluxo de pedestres	Diurno	No mínimo 2 vezes por semana	Repasse nas vias de maior movimentação
Locais próximos a áreas comerciais	Diurno	No mínimo 3 vezes por semana (alternado)	-
Locais com baixa densidade populacional	Diurno	Semanal	-
Centrais, comerciais, industriais, turísticas e principais vias de acesso	Noturno	Diariamente	Um repasse nas vias de maior movimentação
Feiras e eventos	Após a realização do evento	Eventualmente	Após a venda de produtos como pescados as vias devem ser lavadas e desinfetadas

Fonte: ECOTÉCNICA, 2008.

A mecanização deste serviço é indicada em algumas situações: vias rápidas com grande fluxo de veículos, túneis e viadutos que podem apresentar risco ao funcionário que executará o serviço e em áreas turísticas. Outra situação diz respeito ao déficit de funcionários públicos disponíveis para realização da coleta. Como destacado no diagnóstico, pouco tem sido o nº. de interessados nos concursos públicos para as vagas destinadas a limpeza pública do município de Maringá. Tendo em vista que a demanda é a mesma e o nº. de funcionários reduzido, a solução pode ser mecanização para algumas áreas ou a execução do serviço por empresa especializada.

Na Tabela 53 segue alguns tipos de equipamentos utilizados para a execução da varrição de forma mecanizada, sua descrição e a utilização mais indicada.

Tabela 53 - Tipos de varredeiras mecanizadas.

EQUIPAMENTOS	DESCRIÇÃO	UTILIZAÇÃO
MINI VARREDEIRA	Equipamento autopropelido, com aspiração, dotado de duas vassouras frontais e bicos aspersores de água para minimizar a ação da poeira.	Trata-se de equipamento utilizado na varrição mecanizada de logradouros. Em geral, esses equipamentos despertam a curiosidade pública, chamando atenção da população para os cuidados e a modernização do sistema de limpeza urbana da cidade implantado pela prefeitura.
VARREDEIRA MECÂNICA	Equipamento de porte médio, autopropelido, sem aspiração, com recipiente de 2,3m ³ , dotado de duas vassouras frontais e uma central, com bicos aspersores para minimizar a suspensão de poeira durante a operação.	Como todas as demais varredeiras autopropelidas, este equipamento também não tem fabricantes no Brasil. É utilizado na varrição de logradouros por onde trafegam veículos em alta velocidade, tornando-se um bom substituto



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

		para a varrição manual nos locais que apresentam risco de atropelamento para os varredores.
VARREDEIRA MECÂNICA SOBRE CHASSI	Equipamento com capacidade para 6m ³ , dotado de aspiração por meio de ventoinha e motor auxiliar, montado sobre chassi com capacidade para transportar 14t de PBT.	Essa máquina possui uma vassoura lateral e outra central, acionadas por motores hidráulicos, incluindo bicos aspersores para evitar a suspensão de poeira.
VARREDEIRA MECÂNICA DE GRANDE PORTE	Equipamento autopropelido, com aspiração. Possui recipiente com 2,5m ³ de capacidade e é dotado de duas vassouras laterais e uma central, com bicos aspersores para minimizar a suspensão de poeira.	Esse equipamento também é utilizado na varrição mecanizada de túneis, viadutos, vias públicas extensas, com alto tráfego. O recipiente de detritos, quando cheio, pode ser despejado diretamente na carroceria de um caminhão basculante operando em comboio, evitando assim o deslocamento da própria varredeira para despejar sua carga no local de transbordo.

Fonte: RESOL, 2007.

Com base nas informações obtidas no diagnóstico considera-se que o serviço de varrição desenvolvido no município é adequado, pois possui rota, periodicidade e planejamento adequado.

3.7.2 Capina e Roçagem

Foi possível constatar que a capina e a roçagem no município de Maringá abrange a todos os bairros e distritos conforme demanda constatada pela Secretária de Serviços Públicos, entretanto, recomenda-se que seja feito levantamento de campo atual em todo o município para que seja verificada a existência de áreas que necessitem deste serviço com urgência. Estes dados poderão ser armazenados em um SIG – Sistema de Informação Geográfica para facilitar o planejamento e a gestão dos serviços.

É necessário que a população tenha um canal direto com o poder público para solicitações, este poderá ser realizado junto ao serviço de solicitação de poda e corte de árvores conforme grau de importância e risco para a população.

Além disto, o reconhecimento das áreas que necessitam deste serviço atualmente no município servirá como base para que possa estipular os materiais e pessoal necessário para o serviço, sendo que tais exigências deverão ser contempladas nos contratos futuro.



O serviço eficiente de capina e roçagem em lotes vazios no município são importantes e necessários. Além do embelezamento paisagístico, evitam a disseminação de animais peçonhentos e inibem a ação de assaltantes.

3.7.3 Poda e corte de árvores e limpeza de bocas de lobo

A poda e o corte de árvores na cidade de Maringá ocorrem através de solicitações da população protocoladas na ouvidoria municipal pelo número 156. O setor responsável é a gerência de podas e remoções pesadas. Os protocolos são atendidos em ordem cronológica de pedidos, portanto, este serviço não mantém uma periodicidade. É dada prioridade ao corte àquelas árvores que, por exemplo, interferem na sinalização do trânsito, dificultam a iluminação pública, apresentam risco de queda por estarem no final de suas vidas úteis ou por apresentarem problemas fitossanitários (pragas e doenças) e os galhos invadem as fachadas das edificações.

Por não se tratar de um serviço de necessidade regular, entende-se que o sistema de atendimento por ordem cronológica seja adequado. Entretanto, é necessário que os responsáveis pelo atendimento fiscalizem o andamento dos atendimentos para que os mesmos não atrasem demais. Uma ferramenta que poderá auxiliar no planejamento e controle do atendimento da demanda de corte de árvores é o SIG – Sistema de Informação Georreferenciada com um banco de dados onde estejam dispostas informações referentes à quantidade de pedidos espacializados por bairro, zona ou área do município, as condições fitossanitárias dessas árvores, etc.

Recomendamos também, que o Plano de Arborização do município seja revisto. Com a atualização das informações contidas no plano muitas informações necessárias para o controle e planejamento da execução do serviço poderão ser atualizados no SIG.

Outra questão levantada pela administração local, diz respeito aos tocos que permanecem nas calçadas após o corte das árvores. Atualmente os equipamentos utilizados para a remoção das árvores não permitem a remoção dos tocos. Recomenda-se para este caso que seja revista a Lei incluindo a possibilidade de passar a responsabilidade de retirada dos tocos para os proprietários das residências onde as árvores foram removidas ou a aquisição de equipamentos mecanizados apropriados.

Mesmo com o atendimento cronológico por prioridade, sabe-se que o atendimento dos pedidos fica muito aquém das necessidades devido o déficit de funcionários. Neste caso o município poderá contratar empresa especializada para execução dos serviços, ao menos dos mais urgentes e que estejam atrasados, poderá também adquirir equipamentos que



realizem o serviço de forma mecanizada (destocadores) o que auxiliará os funcionários disponíveis e tornará mais rápida a execução do serviço.

Quanto à limpeza de Bocas de Lobo, são feitas conforme prioridades, como no caso de locais onde se encontra água parada. Da mesma forma que o serviço de capina, roçagem e poda de árvores, recomendam-se a princípio, seja feito um levantamento do número de bocas de lobo que estejam entupidas, elaborando um planejamento para que esses locais sejam limpos em caráter de urgência.

Após a realização deste trabalho, a limpeza poderá ser feita conforme demanda e solicitação da população que poderão ser feitas pelo mesmo sistema de solicitação de poda e corte de árvores e capina e roçagem.

3.8 DESTINAÇÃO FINAL

Considera-se por destinação final, a deposição em local apropriado dos resíduos e rejeitos provenientes da coleta pública. Visando a minimização da quantidade desses resíduos e rejeitos é que a Política Nacional de Resíduos Sólidos determina que na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos seja observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Considera ainda que tecnologias possam ser utilizadas visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que comprovada a viabilidade técnica e ambiental e com implantação de monitoramento de emissão de gases tóxicos.

Todos esses serviços direcionados a destinação final de resíduos podem ser realizados diretamente pelo poder público, por empresas privadas terceirizadas ou por parceria público-privada.

3.8.1 ATERRO SANITÁRIO

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008) entende-se por Aterro sanitário a instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos por meio de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que, nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

No Paraná a resolução que estabelece os requisitos, critérios técnicos e procedimentos para seleção de áreas para implantação de aterros sanitários é a Resolução Conjunta nº. 01/2006 SEMA/IAP/SUDERHSA. Conforme esta resolução Aterro Sanitário "é uma técnica para a viabilização da disposição de resíduos sólidos urbanos, sem causar



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

danos à saúde pública e a sua segurança minimizando os impactos ambientais, técnica esta que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou intervalos menores, se necessário”.

Conforme consta no art.4º e 5º. desta resolução:

- O projeto do aterro deverá estimar vida útil de no mínimo 10 anos;
- O projeto deverá visar paralelamente, implantação e/ou aprimoramento do programa de coleta seletiva objetivando um aumento na vida útil deste aterro;
- Para o licenciamento ambiental da área destinada ao aterro deverá ser apresentando o PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos contemplando o projeto de implantação de coleta seletiva e incentivo as cooperativas e associações de catadores;
- Independente do tratamento dos efluentes propostos deverá ser adotado processo de recirculação de 100% do efluente líquido gerado para a massa já existente, mantendo o circuito fechado.

O estudo locacional para instalação de um aterro sanitário deve considerar vários fatores, pois sua atividade gera grandes impactos ambientais e sociais. Para auxiliar na definição do melhor local o CEMPRE – Compromisso Empresarial com a Reciclagem elaborou uma tabela onde constam os principais requisitos a se considerar:

Tabela 54 - Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.

Dados necessários	Adequada	Possível	Não-recomendada
Vida útil	Maior que 10 anos	Menor que 10 anos (a critério do órgão ambiental)	
Distância do centro atendido	5-20Km		Menor que 5Km Maior que 20km
Zoneamento Ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento		Unidade de conservação ambiental e correlata
Zoneamento Urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
Densidade Populacional	Baixa	Média	Alta
Uso e ocupação das Terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação Intensa
Valor Da Terra	Baixo	Médio	Alto
Aceitação da população E de entidades ambientais Não governamentais	Boa	Razoável	Oposição Severa
Declividade do terreno(%)	3 ≤ declividade ≤ 20	20 ≤ declividade ≤ 30	Declividade < 3 ou declividade > 30
Distância aos cursos D'água (córregos Nascentes, etc.).	Maior que 200m	Menor que 200m, com aprovação do órgão ambiental responsável.	

Fonte: CEMPRE, 2000.



Portanto, com base na Tabela 54, foram delimitadas algumas possíveis áreas para estudo de viabilidade de implantação de aterro sanitário. Ainda de acordo com este estudo a área escolhida levou em consideração a ausência de rios e nascentes a menos de 200 metros e uma proximidade de até 1.000 metros das principais estradas de acesso.

3.8.1.1 Considerações para análise prévia

Com base nas recomendações do CEMPRE - Compromisso Empresarial com a Reciclagem para o levantamento de áreas prioritárias para instalação de aterros sanitários mais as recomendações do IAP – Instituto Ambiental do Paraná foram determinadas algumas áreas possíveis para estudo de viabilidade técnica (sondagens, testes de percolação do solo, profundidade de lençol freático) e viabilidade econômica (valor da terra) tendo por objetivo a delimitação de área para instalação de aterro sanitário no município de Maringá.

Esta análise prévia considera os seguintes itens:

- Distância do Centro Atendido;
- Declividade do Terreno;
- Distância dos cursos d'água;
- Vias de acesso e distância das estradas principais;

Ressalta-se que a instalação de um aterro sanitário exige estudos técnicos mais específicos não tratados neste relatório. Para a instalação de um aterro sanitário é necessário um conjunto de fatores favoráveis tanto em aspectos ambientais como construtivos. O tipo de solo e a profundidade do lençol freático são elementos decisivos. O objetivo deste relatório é apenas auxiliar estrategicamente o município, restringindo algumas áreas possíveis com base em estudos utilizando ferramentas de geoprocessamento.

Os itens especificados acima foram determinados com base nos mapas de declividade, hipsometria e delimitação de sub-bacias hidrográficas (Figura 54);

- **Distância do Centro Atendido:** Conforme segue na Tabela 54 as áreas indicadas para instalação de um aterro sanitário devem estar localizadas a uma distância mínima de 5 km do centro atendido e a menos de 20 Km do Centro atendido para ser viável economicamente;
- **Declividade do Terreno:** a recomendação é que as áreas escolhidas estejam em locais onde a classe de declividade esteja entre 3% e 20%;
- **Distância dos cursos d'água:** recomenda-se que a distância de cursos de água e nascentes esteja acima de 200 m;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

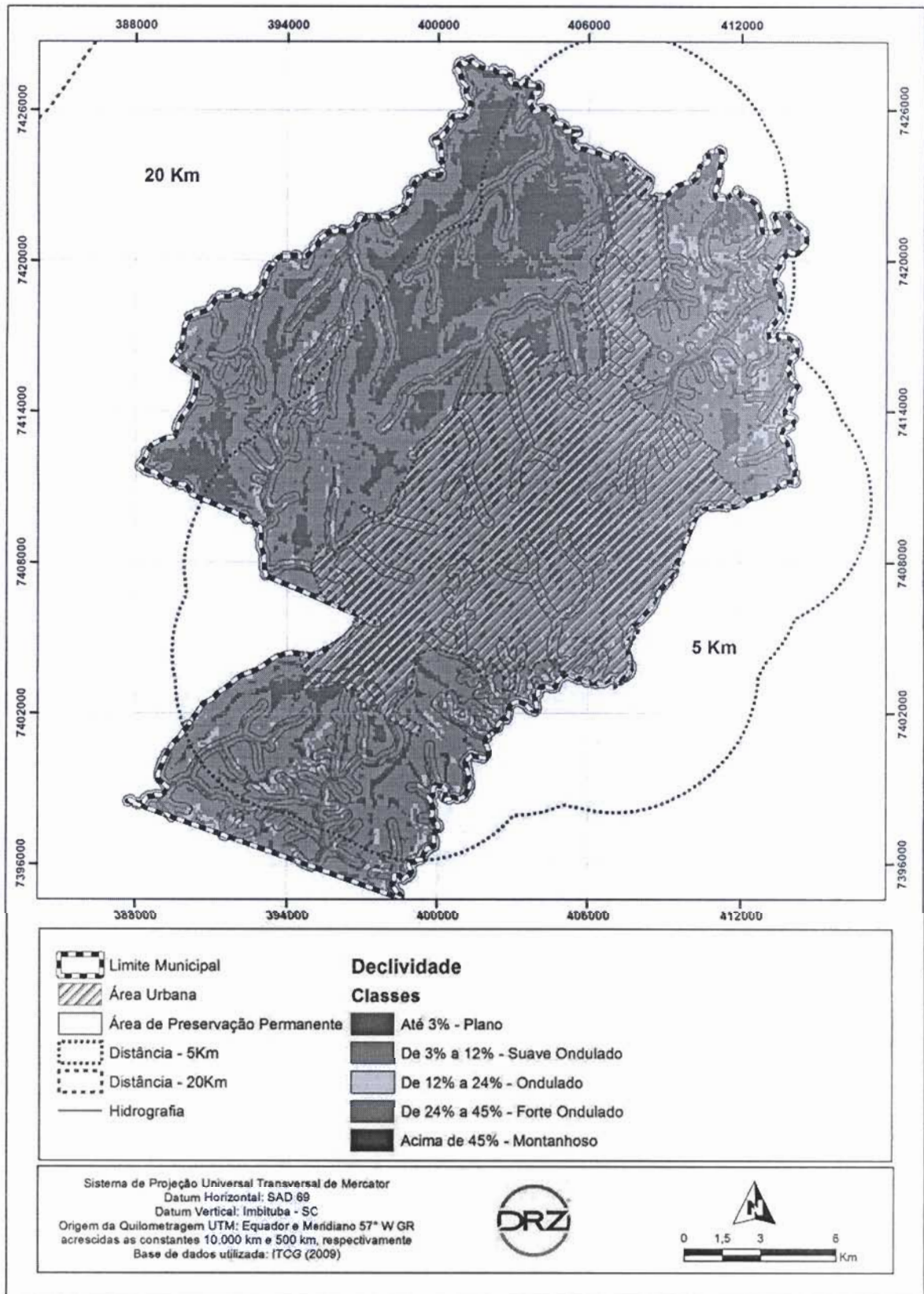


Figura 54 - Delimitação de áreas possíveis para instalação de aterros.



Estudos técnicos

- **Levantamento planialtimétrico:** Conforme recomendação do IAP, este levantamento deverá ser realizado com base em escalas de 1:500 ou 1:250 com curvas de nível de metro em metro especificando os divisores de água e indicação de acessos, georreferenciadas.
- **Sondagens no solo:** as sondagens para reconhecimento do subsolo deverão ser realizadas a trado manual, com profundidade entre 6 e 12 m. O número de furos será determinado em função da área do aterro e deverá variar entre no mínimo 5 (cinco) e no máximo 15 (quinze), distribuídos equitativamente na área em estudo. De acordo com o IAP, o espaço mínimo recomendado entre o lençol freático e o fundo das valas é de 3,0 metros. Da mesma forma que os terrenos rochosos não são indicados devido à dificuldade de escavação.
- **Restrições de zoneamento e macrozoneamento como da Lei de Uso e Ocupação do Solo:** a área escolhida não poderá estar localizada em locais restritos com base nas especificações na Lei de zoneamento do município e também em locais que tenham restrições quanto aos vetores de crescimento.
- **Vida útil do aterro:** A vida útil do aterro determinada em anos pode ser obtida por um cálculo simples: nº de valas possíveis em uma determinada área dividida por 12 meses. O ideal é que a área escolhida comporte no mínimo 10 anos.

Estudos econômicos e sociais

- **A Densidade Populacional:** a área escolhida deve ser classificada por baixa ou média densidade populacional. Recomenda-se que a partir das áreas indicadas nos mapas seja feito levantamento em campo para identificação das áreas de baixa densidade populacional;
- **O Uso e ocupação do solo:** indicação de áreas devolutas ou pouco utilizadas. A partir das áreas recomendadas pela consultoria deverão ser feitos levantamentos específicos para delimitação dessas áreas;
- **O Valor da Terra:** Recomendam-se as áreas que estejam dentro de um padrão economicamente viável ao município. Este levantamento também deverá ser feito posteriormente pela Prefeitura;
- **Aceitação da população:** a aceitação por parte da população como também das entidades ambientais não governamentais deve ser ao menos razoável;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

recomenda-se a partir da delimitação de possíveis áreas para instalação do aterro sanitário sejam feitas reuniões públicas para disponibilização de informações à população como também para discussão junto às comunidades mais atingidas;

Operação do aterro sanitário

O acesso a trincheira pelo veículo coletor deve ser realizado por rampa com 15% de inclinação e acesso em marcha ré, tendo o auxílio de um ajudante para sinalizar o ponto de descarga dos resíduos. Os procedimentos deverão ser realizados periodicamente conforme segue abaixo:

Tabela 55 - Procedimento para Operação do aterro sanitário.

Período	Procedimento
Diariamente – no final do dia	Os resíduos dispostos na praça de descarga deverá ser coberto por lona de PVC com espessura mínima de 4mm para evitar contato com a água da chuva e reduzir o chorume
1 vez por semana	Os resíduos coletados serão empilhados e cobertos com a ajuda de uma pá carregadeira. Para a cobertura será utilizado o solo escavado da abertura das valas.
A cada 15 dias	Um trator deverá rampear, compactar e nivelar em uma cota de 20cm os resíduos da vala, reaterrando até o nível de greide do projeto com material de cobertura estocado ao lado da vala.

Em geral um aterro sanitário deverá atender no mínimo aos seguintes requisitos:

- Instalação de apoio;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados e de drenagem de gases formados a partir da decomposição da matéria orgânica presente no resíduo;
- Impermeabilização lateral e inferior de modo a evitar a contaminação do lençol freático;
- A quantidade de resíduos depositada deverá ser controlada na entrada no aterro – o controle consistirá na anotação por funcionário da pesagem, procedência, composição do lixo, horário de entrada e saída dos veículos;
- O acesso de pessoas estranhas deverá ser proibido no local;
- Os gases liberados devido a decomposição dos materiais poderá ser reutilizado, sendo captados e queimados como sistema de purificação de ar ou utilizados como fonte de energia (ECOTÉCNICA, 2008).



3.8.2 COMPOSTAGEM

O processo de compostagem é constituído por duas fases distintas: tratamento físico e tratamento biológico. Entende-se por tratamento físico o preparo dos resíduos de forma a favorecer a ação biológica. O resíduo sofre um processo de triagem manual ou mecânica onde são retirados os componentes não-biodegradáveis. Na sequência os resíduos são triturados e homogeneizados.

O tratamento biológico consiste na fermentação ou digestão dos resíduos através da ação dos microorganismos já presentes ou introduzidos no processo através da adição de lodo de esgoto.

O composto orgânico produzido através do processo de compostagem é rico em húmus e nutrientes minerais. No solo, o húmus aumenta sua porosidade o que facilita a aeração das raízes das plantas, retenção de água e dos nutrientes. Já os nutrientes ricos em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e ferro são absorvidos pelas plantas.

Os compostos orgânicos podem ser utilizados em culturas agrícolas associados ou não a fertilizantes, entretanto devem atender aos parâmetros e diretrizes da LEI n.º 6.894/1980, do Decreto n.º 4.954, da Instrução Normativa n.º 25 de 23/07/2009 e da Portaria n.º 1/1983 do Ministério da Agricultura.

De acordo com as diretrizes contidas na portaria n.º 1 de 04/03/1983 do Ministério da Agricultura os compostos orgânicos a serem utilizados na agricultura deverão atender aos seguintes parâmetros:

Tabela 56 - Parâmetros para utilização de composto orgânico na agricultura.

ITEM	VALOR	TOLERÂNCIA
Matéria Orgânica Total	Mínimo de 40%	Menos de 10%
Nitrogênio Total	Mínimo de 10%	Menos de 10%
Umidade	Máximo de 40%	Mais de 10%
Relação C/N	Máximo de 18/1	21/1
Índice de PH	Mínimo de 6,0	Menos de 10%

Fonte: Portaria n.º 1 de 04/03/83 – Ministério da Agricultura – www.lraplast.com

De acordo com o ANEXO I da Instrução normativa 25 do Ministério da Agricultura, Art.2º os fertilizantes orgânicos são classificados de acordo com a matéria-prima utilizada na sua produção. No caso da matéria-prima utilizada ser "fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda de lixo domiciliar, resultando em um produto de utilização segura na agricultura" este será classificado como de Classe C, e para aqueles fertilizantes que utilizarem de matéria-prima proveniente do tratamento de despejos sanitários serão categorizados como de Classe D.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ainda de acordo com esta normativa, Art.15, e ainda considerando o disposto no Art. 4º. da Lei nº. 6.986/80, os fertilizantes produzidos, importados, comercializados e utilizados no território nacional deverão ser registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Para que seja possível o registro de produtos categorizados como de classe B, C e D os mesmos deverão informar:

- I - a origem das matérias-primas e sua caracterização em relação aos nutrientes, carbono orgânico, assim como informações sobre a presença e o teores de elementos potencialmente tóxicos, agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas ou outros contaminantes;
- II - para as matérias-primas de origem agroindustrial, industrial ou urbana, utilizadas para a fabricação de fertilizantes orgânicos das Classes B, C e D, descritas no art. 2º. Deste anexo, deverá ser apresentada licença ambiental de operação do estabelecimento aprovado o uso destes materiais, ou manifestação do órgão de meio ambiente competente, sobre a adequação de seu uso na agricultura, sob o ponto de vista ambiental.

Além disto, para que o processo de compostagem seja eficiente e permita a utilização de seu composto como adubo o processo de compostagem deve manter monitoramento técnico e de profissional especializado no acompanhamento de fatores como: temperatura, umidade, granulometria, aeração das leiras, clima, tempo e velocidade de decomposição, pois tais fatores influenciam diretamente na qualidade do produto final. O Art.18 do decreto 25 diz que os fertilizantes provenientes das classes C e D só poderão ser comercializados para consumidores finais mediante recomendação técnica de Engenheiro Agrônomo ou Florestal.

De acordo com Barreira et.al (2006) muitos fatores interferem ou influenciam na decomposição, na maturação e na qualidade do produto final proveniente de um processo de compostagem, dentre eles a umidade, a temperatura, a relação C/N (carbono/nitrogênio) e os resíduos orgânicos utilizados. De acordo com Rodrigues (1996) os resíduos urbanos altamente contaminados produzem compostos com elevados teores de metais pesados quando não realizada a coleta seletiva de forma adequada.

Vale ressaltar que “[...] no Brasil, a coleta separada dos materiais ainda é pouco executada pelas inúmeras dificuldades de ordem econômica e de logística e os resíduos orgânicos urbanos, que servem de matéria-prima para o processo, chegam às usinas de forma misturada, diminuindo a qualidade do composto” (BARREIRA et al, 2006), além disto, nas usinas de compostagem o processo manual de separação prévia dos resíduos implica em falhas humanas que também interferem na qualidade final do produto tendo em vista a contaminação do composto por alguns materiais, principalmente inertes.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Ainda de acordo com o autor, para que o material base (neste caso resíduos urbanos) possa ser transformado em composto adequado para utilização no solo "[...] é necessário que ele contenha apenas restos de alimentos, de jardinagem e de varrição" (BARREIRA et al, 2006). Assim, todo e qualquer material que não seja adequado para a produção do composto como garrafas PET, cliques, pilhas, absorventes higiênicos etc são consideradas impurezas que podem contaminar o composto final.

Além destas considerações vale ainda destacar que para que o adubo proveniente do processo de compostagem seja utilizado na agricultura, é necessário que também se considere, além da composição química, o conteúdo total de inertes. Os conteúdos inertes presentes nos resíduos podem ser facilmente visualizados. Alguns não conseguem ser segregados na fonte e nem mesmo nas peneiras e trituradores das usinas. "Sob o ponto de vista da qualidade para os agricultores, deve ser levado em conta o conteúdo de inertes, pois esse material é visualmente identificável, já que apresenta juntamente com o composto, cacos de vidro, plásticos e outros materiais. Portanto, é desejável que a quantidade de inertes seja a menor possível porque prejudica o valor comercial do composto (BARREIRA et al, 2006).

No Brasil não há legislação específica para a quantidade de inertes presentes no composto, entretanto, em alguns países europeus as normas são extremamente rígidas. Na Itália, por exemplo, a quantidade de inertes presentes no composto deve ser menor que 3% do total e na Espanha o composto deve ser totalmente livre de inertes.

Na Figura 55 segue um modelo de fluxograma de uma usina de triagem e compostagem.



Figura 55 - Fluxograma de Operação de Usina de reciclagem e compostagem.
Fonte: FAPERJ, 2011.

3.8.3 UNIDADE DE VALORIZAÇÃO E REAPROVEITAMENTO ENERGÉTICO¹

Quando se tem por destinação final dos resíduos sólidos a disposição final em aterros sanitários ou lixões, a preocupação recorrente das administrações municipais é o monitoramento e o controle de possíveis poluentes e contaminantes gerados pela decomposição natural dos resíduos.

Além destes fatores, a de se considerar outros impactos provenientes das instalações de aterros sanitários: o incômodo gerado à população residente próximo ao aterro, à desvalorização imobiliária, contaminação do solo e do lençol freático e a emissão de gases de efeito estufa.

Diante disto, muitas alternativas tecnológicas têm surgido no intuito de minimizar tais impactos, dentre eles a utilização dos resíduos como matéria prima para geração de energia elétrica. Desde a década de 1980 países como Estados Unidos e Japão utilizam de resíduos sólidos para geração de energia em termelétricas.

¹ Devido a escassez de materiais teóricos produzidos no âmbito de unidades de valorização de aproveitamento energético através de resíduos, a maior parte dos dados, conceitos e informações contidas neste tópico foram retiradas do trabalho elaborado pelo Ministério de Minas e Energia do Brasil, elaborado em 2008 objetivando analisar a viabilidade técnica e socioeconômica de aproveitamento energético no município de Campo Grande-MS.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Em âmbito nacional, vale ressaltar o Plano Nacional de Energia 2030 PNE do Ministério de Minas e Energia que considera em suas metas a possibilidade de instalação de termelétricas utilizando como matéria prima os resíduos sólidos urbanos.

Na Tabela 57 segue a relação de alguns países e a porcentagem quanto ao tipo de destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

Tabela 57 - Destinação Final dos resíduos sólidos urbanos em alguns Países

País	Reciclagem	Compostagem	Recuperação energética (1)	Aterro Sanitário
Holanda	39%	7%	42%	12%
Suíça	31%	11%	45%	13%
Dinamarca	29%	2%	58%	11%
Estados Unidos	24%	8%	13%	55%
Austrália	20%	<<1%	<1%	80%
Alemanha	15%	5%	30%	50%
Japão	15%	-	78%	7%
Israel	13%	-	-	87%
França	12%(2)	n.l.	40%	48%
BRASIL	8%	2%	-	90% (3)
Reino Unido	8%	1%	8%	83%
Grécia	5%	-	-	95 % (3)
Itália	3%	10%	7%	80%
Suécia	3%	5%	52%	40%
México	2%	-	-	98 (3)%

Fonte: MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2008.

- (1) Basicamente Incineração;
- (2) As estatísticas incluem a compostagem;
- (3) Incluem aterros controlados e lixões

A geração de energia elétrica se dá basicamente por duas formas – a incineração e processamento biológico. O primeiro apresenta alguns riscos ambientais provenientes da emissão de dioxinas e furanos (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2008), entretanto, com o desenvolvimento tecnológico muitos filtros foram criados com capacidade para reduzir a emissão desses gases. Já a alternativa biológica de processamento consiste na separação da parcela orgânica dos resíduos que é convertida em adubo através da compostagem. Durante este processamento é possível a geração de energia através da emissão dos gases gerados na decomposição dos resíduos.

Em geral pode-se então considerar três tipos de processamento de resíduos para geração de energia – a produção de biogás com a utilização de aterros sanitários, a digestão anaeróbica (biogás e adubo orgânico) e a incineração (cogeração).

- 1) **A PRODUÇÃO DE BIOGÁS ATRAVÉS DA DECOMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS EM ATERROS SANITÁRIOS:** o aproveitamento dos gases gerados através da decomposição dos resíduos com bases em tecnologias de aproveitamento (GDL)



ou o biogás (landfillgas) é considerado um dos mais simples processos de aproveitamento energético. Consiste basicamente na utilização do biogás proveniente da decomposição anaeróbica da parte orgânica dos resíduos. Os microrganismos agem de forma a transformar os resíduos orgânicos em substâncias estáveis como dióxido de carbono (CO₂), água, metano (CH₄), gás sulfídrico (H₂S), mercaptanas e outros componentes (NMOCs - non methaneorganiccompounds) Em geral um sistema de captação GDL é composto por : poços de coleta e tubos condutores, um sistema de tratamento e um compressor. O objetivo principal do sistema é transformar os gases em energia útil como eletricidade, vapor, combustível para caldeiras, combustível veicular e gasodutos (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2008).

Vantagens

- Reduz os gases de efeito estufa;
- Pode gerar receitas adicionais aos aterros através da relação energia + crédito de carbono;
- Geração de energia ou combustível;

Desvantagens:

- O aproveitamento econômico do sistema é limitado por tempo de 12 a 18 anos que esta relacionado ao tempo de duração das emissões;
- A recuperação dos gases é parcial, a recuperação máxima muitas vezes limita-se a 50%;
- O custo de implantação é alto;
- A disponibilidade de gases decai ao longo da vida útil do projeto;

- 2) **DIGESTÃO ANAERÓBICA (BIOGÁS E ADUBO ORGÂNICO):** Neste sistema o material orgânico é convertido em dióxido de carbono, metano e lodo através de bactérias em um ambiente pobre em oxigênio. O gás que é obtido através desse processo, chamado biogás, inclui metano, dióxido de carbono, gases inertes e compostos sulfurados. Neste sistema é necessário a separação prévia de alguns resíduos como vidros e metais o que remete a utilização da coleta seletiva na cadeia. O processo consiste basicamente em quatro fases: pré-tratamento, digestão do resíduo, recuperação do gás e tratamento dos resíduos.



Vantagens:

- Redução de resíduos dispostos no aterro sanitário;
- A produção não é limitada pelo tempo de decomposição dos resíduos orgânicos;
- O processo produz adubo orgânico que pode ser reutilizado como fertilizante;
- Mantem-se a necessidade da coleta seletiva

Desvantagens:

- Para que a produção de adubo com qualidade efetiva é necessário que a separação prévia elimine totalmente contaminantes presentes nos resíduos;
- O processo utiliza de água, logo gera efluentes, este efluente deve ser devidamente tratado antes de seu descarte. Neste caso vale ressaltar que o processo não necessita da utilização de água potável podendo mesmo ser utilizada a água proveniente de esgoto, ou pode-se implantar um sistema de reaproveitamento constata da água.

3) **INCINERAÇÃO (COGERAÇÃO):** a incineração consiste basicamente na queima dos resíduos sólidos para obtenção de vapor que gera a energia elétrica. Este processo é semelhante ao utilizado em usinas termelétricas. Em geral uma usina de incineração possui basicamente os seguintes componentes: poço de armazenamento do lixo, grelha móvel, câmara de combustão, sistema de descarga das cinzas, sistema de geração de vapor, depurador de gases, filtros de sacos, ventilador e chaminé. A Tabela 58 traz o poder calorífico de alguns resíduos:

Tabela 58 - Poder calorífico de alguns resíduos.

Material	Kcal/Kg
Plástico	6.300
Borracha	6.780
Couro	3.630
Têxteis	3.480
Madeira	2.520
Alimentos	1.310
Papel	4.030

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008.

De acordo com estudos elaborados pelo Ministério de Minas e Energia (2008) para que o aproveitamento energético através da incineração seja viável é necessário que:



* Para $PCI^2 < 1.675$ kcal/kg, a incineração não é tecnicamente viável (além de dificuldades técnicas, exige ainda a adição de combustível auxiliar);

* Para 1.675 kcal/kg $< PCI < 2.000$ kcal/kg, a viabilidade técnica da incineração ainda depende de algum tipo de pré-tratamento que eleve o poder calorífico;

* Para $PCI > 2.000$ kcal/kg, a queima bruta ("mass burning") é tecnicamente viável.

Vantagens:

- Reduz em até 90% os resíduos encaminhados para os aterros sanitários;
- O processo não impede a recuperação de metais e vidros;
- As cinzas produzidas podem ser reutilizadas como matéria-prima para a produção de cimento do tipo Portland.
- Não necessita de grandes áreas como no caso de aterros;
- Elimina as emissões de CH_4 ;
- Aumento na geração de receitas para o município;
- Expansão da vida útil das reservas de matéria-prima e energia;
- Geração de empregos especializados;
- Minimiza possíveis erros humanos por se tratar de sistema automatizado.

Desvantagens:

- O processo necessita do poder calorífico de plásticos e papeis para viabilização do processo, ou de outros elementos combustíveis que substituam esses materiais;
- A implantação de um sistema/usina de reaproveitamento energética requer altos custos para implantação;
- A incineração é um processo emissor de toxinas e exige um controle técnico apurado.

Na Figura 56 abaixo, segue modelos de unidades de valorização e aproveitamento energético a partir do processo de incineração.

²Onde PCI corresponde ao poder calorífico.

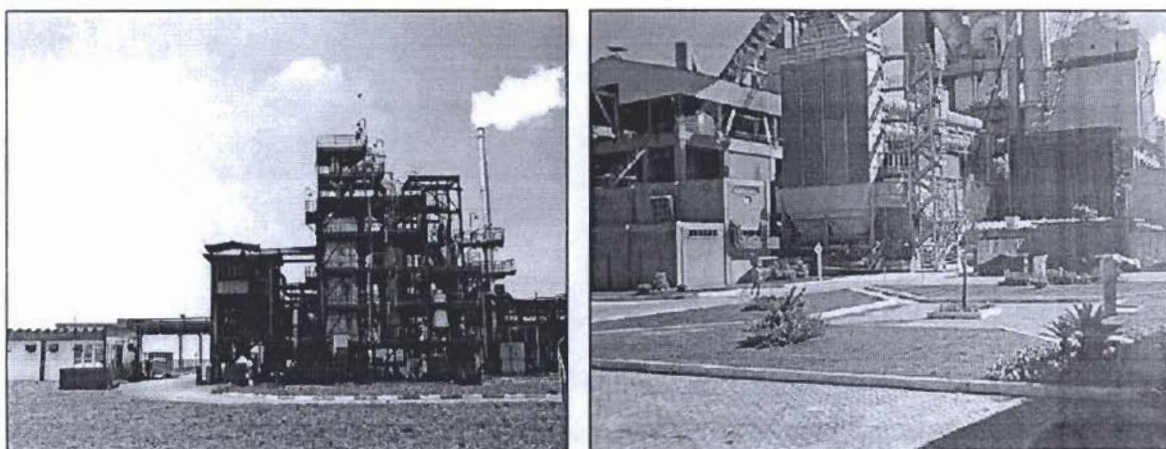


Figura 56 - Modelo de incineradores.
Fonte: ENEPLAS, 2010.

3.8.3.1 Licenciamento Ambiental

A incineração trata de um assunto novo quanto às possibilidades de disposição final dos resíduos. No Paraná o órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental (IAP) tem por base a Resolução SEMA nº. 043/08 para estabelecer os procedimentos adequados para o licenciamento de incineradores.

De acordo com esta Resolução em seu art.7º. para os empreendimentos de incineração de resíduos é obrigatório a apresentação de um RAP – Relatório Ambiental Prévio e dependendo do porte do empreendimento e característica dos resíduos poderá ser exigido pelo IAP, a elaboração de um EIA – RIMA : Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto do Meio Ambiente com a realização de audiência pública.

O procedimento para licenciamento ambiental³ consiste na:

- Vistoria Prévia: que tem por finalidade qual das áreas apresentadas pelo empreendedor deverá passar por estudos complementares tendo em vista a implementação do empreendimento;
- Licença Prévia: pedido protocolado no IAP onde estarão anexados os principais documentos relativos ao empreendedor e um Relatório Ambiental Prévio cuja finalidade principal é a apresentação de estudos técnicos relativos a direção predominantes dos ventos e a dispersão atmosférica;
- Licença de Instalação: Apresentação de documentos, do PCA – Plano de Controle Ambiental e do Plano de teste de queima;

³ A lista de documentos pode ser consultada na Resolução SEMA 043/08 Art.5º.



- Licença de Operação: Apresentação de documentos, outorga de uso da água, programa de monitoramento atmosférico e relatório do teste de queima.

3.8.3.2 Critérios de instalação

Quanto aos critérios técnicos para localização, implantação e operação do incinerador o mesmo deverá atender aos seguintes critérios:

- Localizar-se a uma distância 30 vezes a altura de sua chaminé e no mínimo 300 m do limite da área industrial ou rural;
- Deverão ser consideradas as condições ambientais do entorno principalmente quanto a direção dos ventos;
- Localizar-se fora da zona de amortecimento de unidades de conservação, no mínimo 10 Km;
- Localizar-se numa distância mínima de 1.000 m de residências e/ou estabelecimentos públicos como hospitais, escolas etc;
- Localizar-se fora das Áreas de Proteção aos Mananciais – APMs.



4 CONSORCIOS INTERMUNICIPAIS

Os consórcios intermunicipais possibilitam a ação conjunta entre municípios em prol de interesses em comum. A união entre municípios limítrofes permitem que a resolução de problemas e conflitos possa ir além dos limites territoriais. Em geral os consórcios são consolidados tendo em vista muitas vezes o orçamento escasso de cada município perante as necessidades de resoluções de problemas de atendimento público.

As possibilidades de consórcios são inúmeras e visam serviços públicos como obras públicas, atendimentos de saúde, desenvolvimento econômico e programas e ações na área ambiental, como coleta e disposição final de resíduos e gestão de recursos hídricos. Em geral os consórcios operam em uma unidade territorial mantendo autonomia administrativa envolvendo os municípios interessados com contribuição financeira e fiscal.

Os consórcios intermunicipais para gerenciamento de resíduos sólidos é comumente utilizado devido aos altos custos para implantação de aterro sanitário, usinas de compostagem e triagem de resíduos.

No Paraná já existem alguns consórcios intermunicipais para gestão dos resíduos sólidos urbanos. O Instituto das Águas é o órgão responsável pela coordenação e supervisão dos estudos pertinentes a implantação dos consórcios intermunicipais para Aterros Sanitários além de coordenar o Programa Estadual de Recolhimento de Embalagens vazias de agrotóxicos. Dentre os pontos importantes a se considerar durante o planejamento para implantação de consórcios intermunicipais destaca-se:

- A centralização da destinação final dos resíduos sólidos urbanos para um aterro intermunicipal colabora para a redução das áreas utilizadas para aterros minimizando assim as áreas potencialmente agredidas;
- Possibilita a geração de ganhos em escala operacional, considerando a boa remuneração adequada que deverá ser dada para a equipe profissional de gestão do aterro;
- A composição dos municípios do consórcio deverá considerar prioritariamente unidades de bacias hidrográficas para planejamento. Não significando, entretanto, que outro município que não esteja inserido nesta bacia, possa participar do consórcio;
- A vida útil mínima para este aterro deverá ser de no mínimo 10 anos, sendo recomendado que o horizonte seja de 10 a 20 anos;
- Municípios que já tenham aterro licenciado poderão entrar em consórcios intermunicipais atentando-se as condições atuais do aterro e sua vida útil;



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Além dessas considerações os municípios que desejarem implantar consórcio para a gestão dos resíduos sólidos urbanos deverá observar as diretrizes pertinentes às leis:

- Lei Federal nº. 11.107/2005 que dispõe sobre a contratação de consórcios públicos;
- Decreto Federal nº. 6.017/2007 que regulamenta a lei nº. 11.107/2005;
- Lei Federal nº. 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico;
- Resolução conjunta nº. 01/2006 SEMA/IAP/SUDERHSA que estabelece os requisitos, critérios técnicos e procedimentos para a impermeabilização de áreas destinadas à implantação de Aterros Sanitários;
- Lei Estadual nº. 12.493/99 que estabelece os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Paraná.

Maringá já faz parte de uma Associação de Municípios, a AMUSEP – Associação dos Municípios do Setentrão Paranaense, formada por 30 municípios (Figura 57). Os principais objetivos desta associação são:

1. Ampliar e fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos municípios associados;
2. Promover o estabelecimento da cooperação entre os municípios e os prefeitos, visando a união e a troca de experiências.
3. Prestar assessoria jurídica, contábil e técnica aos municípios.
4. Promover o intercâmbio de informações e reivindicações com a Associação dos Municípios do Paraná, órgão de expressão estadual do municipalismo Paranaense.
5. Incentivar o intercâmbio com institutos e organizações de pesquisa, estudos e trabalho ligados aos temas municipalistas.
6. Atuar na promoção da integração dos municípios e das suas entidades e organizações, visando o desenvolvimento regional.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

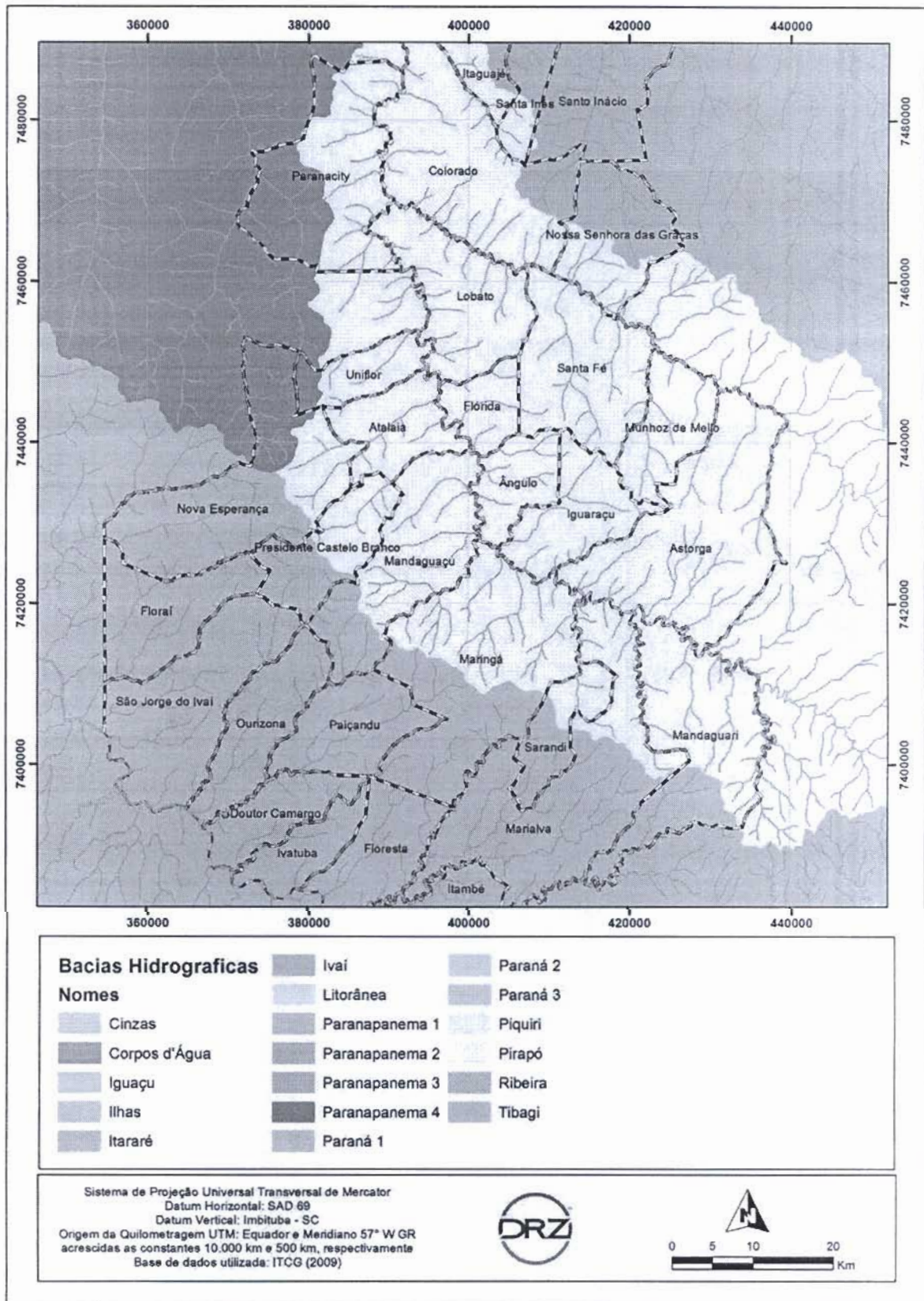


Figura 57 - Municípios da AMUSEP por Bacia Hidrográfica.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Entretanto sabe-se que cada município apresenta suas peculiaridades quanto a dinâmica econômica e social como também quanto a suas características físicas e naturais. Portanto, para que seja viável a formação de um Consórcio recomenda-se que seja feito estudo técnico específico de viabilidade, um Plano Integrado de Gerenciamento dos resíduos onde será detalhado:

- Estudo das características naturais de cada município – delimitação das bacias hidrográficas, índices de degradação das mesmas, carta de declividade e tipos de relevo para que seja indicado as áreas de viabilidade para disposição final dos resíduos;
- Levantamento das principais cooperativas de resíduos existentes na região;
- Nº. de habitantes e índice de geração de resíduos por Município;
- Estudo de viabilidade logística;

Na Figura 58 segue o nº. total de habitantes por Município inserido na AMUSEP. Como pode se observar a maior parte dos municípios se enquadra na categoria “Cidade pequena”, que de acordo com a classificação do IBGE, são os municípios com até 50.000 habitantes. Na região, apenas o município de Maringá apresenta uma população com mais de 100.000 habitantes.

Na imagem seguinte (Figura 59) foi calculada a média de resíduos gerados por município com base na seguinte classificação também fornecida pelo IBGE (2010):

- Cidade Pequena - até 50.000 - 0,4 Kg de resíduos gerados por dia;
- Cidade Média - até 500.000 habitantes - 0,6 Kg de resíduos por dia;
- Cidade Grande - acima de 500.000 habitantes - 0,8 Kg de resíduos por dia.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

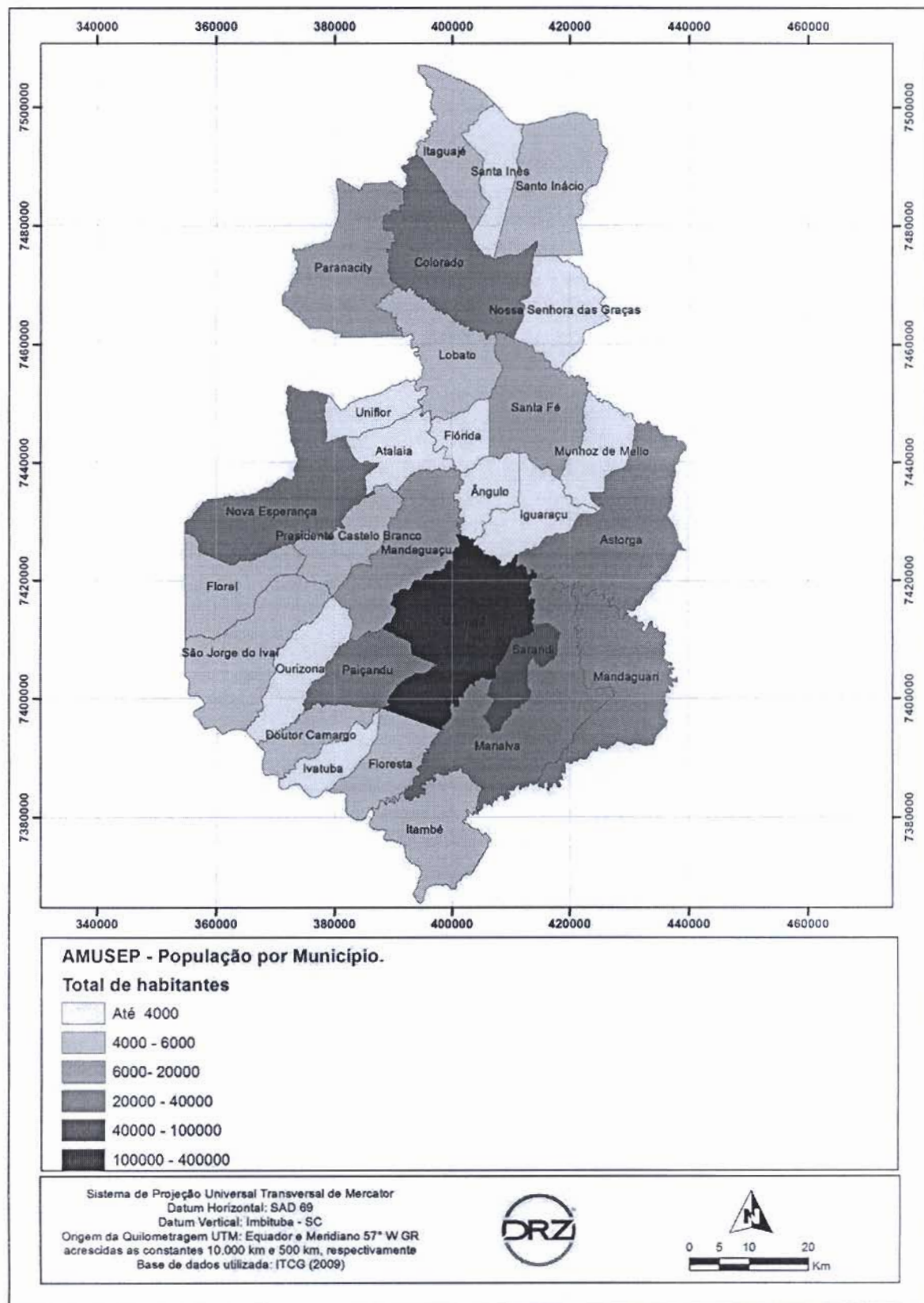


Figura 58 - População por Município inserido na AMUSEP.

Fonte: IBGE, 2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ

Plano Municipal de Saneamento Básico

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

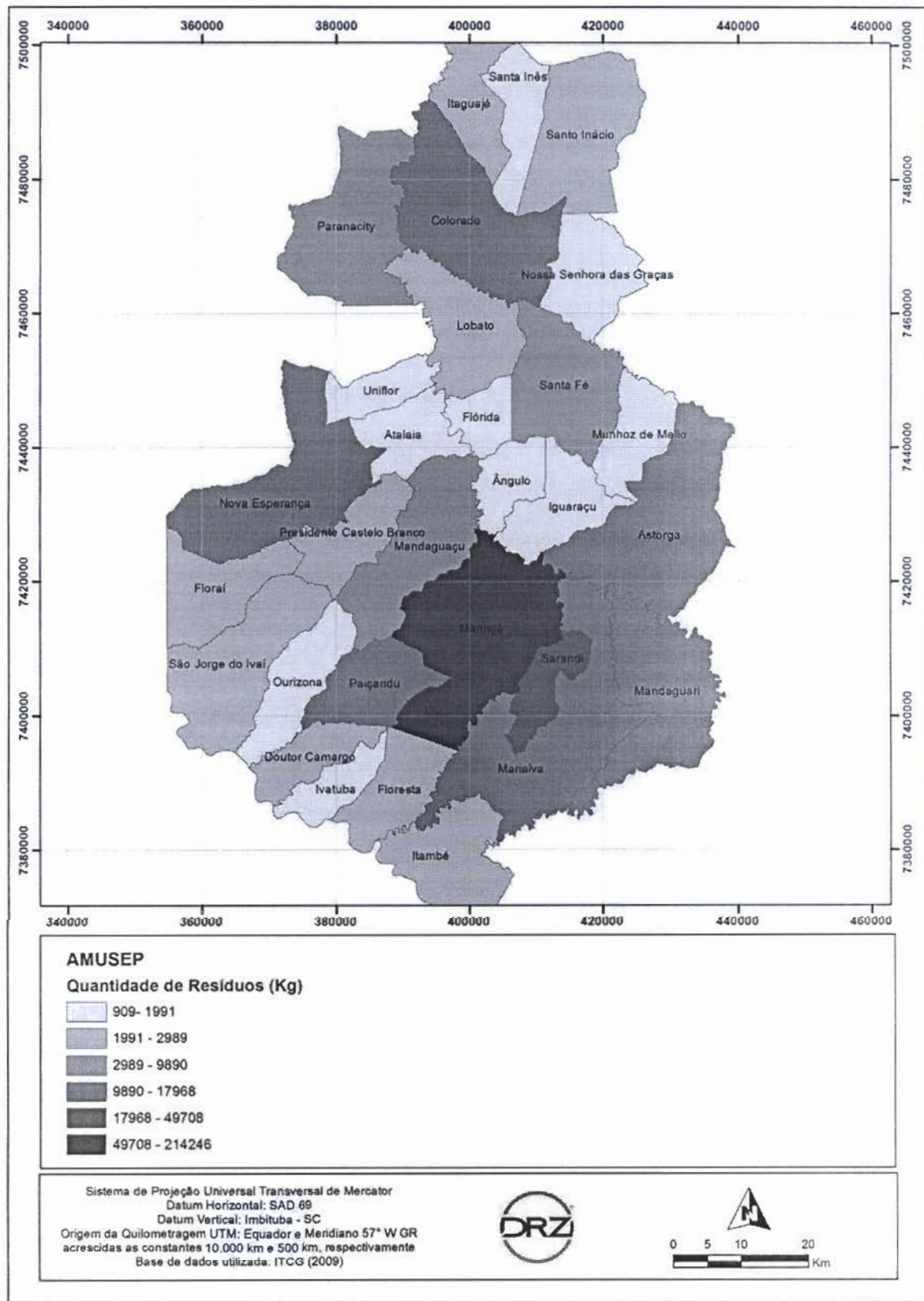


Figura 59 - Quantidade Média de resíduos gerados por município.



5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO

De acordo com a Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999 entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Ainda de acordo com a Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999, art. 5º, a educação ambiental deve visar:

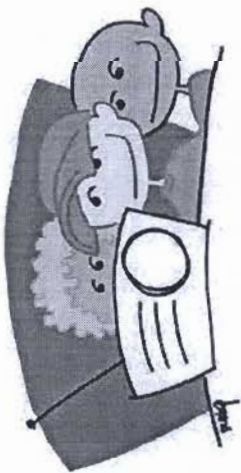

- O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- A garantia de democratização das informações ambientais;
- O estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- O estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- O fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- O fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

Para que as atividades relacionadas a educação ambiental sejam efetivas e tenham um bom retorno pela população é necessários que todos os responsáveis pela realização e execução dos programas e projetos recebam a capacitação necessária e que reuniões prévias sejam realizadas no intuito de planejar as atividades e se definir metas, objetivos e ações.

Na Tabela 59, segue algumas propostas estratégicas para educação ambiental no município de Maringá.






Tabela 59 - Estratégias de comunicação, informação e capacitação.
Estratégias de comunicação, informação e capacitação.

	<p>A utilização do rádio como estratégia de comunicação</p>	<p>A Prefeitura em parceria com emissoras de rádio locais poderá criar um programa voltado à educação ambiental onde será repassada informações referentes aos resíduos recicláveis, quanto ao andamento do Plano de Gerenciamento de Resíduos e demais projetos na área ambiental desenvolvidos pela comunidade. Este projeto também pode ser trabalhado nas escolas envolvendo os alunos diretamente no funcionamento e na programação de uma rádio.</p>
	<p>Jornal local – coluna semanal sobre meio ambiente⁴</p>	<p>Outra iniciativa poderá ser a criação de uma coluna semanal sobre o meio ambiente, disponível no jornal de circulação local. Exemplares da coluna especial sobre o meio ambiente poderão ser impressas em maior número, em parceria com a prefeitura municipal, para distribuição gratuita à população.</p>

⁴ Fonte: <http://paulochagas.net/index.php/tag/natureza/> e <http://observatoriojirau.com.br>.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

	<p>Distribuição de material impresso e propagandas</p>	<p>A distribuição de folders, cartilhas, sacolas retornáveis para compras em geral, saquinhos para resíduos para carros, camisetas e adesivos também poderão ajudar na divulgação de eventos e projetos em prol do meio ambiente.</p>
	<p>Instalação de PEVs - Pontos de Entrega Voluntária.</p>	<p>A instalação de lixeiras como já proposto no item Coleta Seletiva é uma ótima iniciativa para facilitar a separação dos resíduos pela população.</p>
	<p>Semana do Meio Ambiente</p>	<p>A semana do meio ambiente poderá ser desenvolvida por semestre ou em eventos anuais. Nesta semana o poder público com parcerias privadas poderá oferecer cursos e palestras, campeonatos, feiras artesanais, gincanas com sorteios de brindes feitos com material reciclável e apresentação de teatros e o mais importante – inserir todos os servidores públicos no processo, através de treinamentos e palestras.</p>



6 OBJETIVOS, METAS E AÇÕES.

Este capítulo contempla, finalmente, os objetivos, metas, programas, projetos e ações previstos, considerando aspectos como:

- Cenários prospectivos e concepção de alternativas;
- Compatibilização com os demais planos setoriais;
- Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas;
- Compatibilização com os planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos;
- Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, identificando possíveis fontes de financiamento.

Os cenários prospectivos, alternativas e compatibilização com outros planos já estão contemplados e considerados na proposição dos objetivos, metas e ações. Estão consideradas alternativas para a solução dos problemas (carências atuais) diagnosticados, tendo em vista atingir os objetivos desejados pelo estabelecimento das metas imediatas, de curto, médio e longo prazo.

Ao considerar as carências atuais, já foram propostos, de forma conjunta, os objetivos, metas e ações, as alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão, e, ainda, foram considerados os demais planos existentes, que devem estar em consonância com os objetivos e ações propostas neste Plano Municipal de Saneamento Básico – Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

6.1.1 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL

A quantidade média diária gerada de lixo no município de Maringá destinada a célula sanitária é de aproximadamente 300 toneladas. Conforme descrito na Política Nacional de Resíduos Sólidos, é objetivo desta lei e do Poder Público de Maringá, a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, além da não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos, tendo por fim sua disposição adequada.

De acordo com o diagnóstico referente à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a maior parte da população rural do município não possui serviço de coleta convencional e a solução adotada pelos moradores, quando não adotam soluções alternativas como enterrar e queimar seus resíduos, é transportar os resíduos até as rodovias próximas onde a coleta é realizada pela Secretaria de Serviços Públicos do Município.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A coleta seletiva é um importante instrumento na busca de soluções que visem a redução do volume de resíduos sólidos destinados ao aterro sanitário. O município deve criar mecanismos para que 100% da população urbana seja atendida pela coleta seletiva, sempre buscando aumentar a eficiência da recuperação dos materiais, além de, prever a área rural ao sistema de coleta seletiva.

Quanto ao serviço de varrição, das vias públicas varridas manualmente, no quadrilátero central, 11.000 metros lineares de guias são atendidos diariamente e 8.000 m² de vias são atendidos aos domingos e feriados, o que compreende aproximadamente, 220.000 m de ruas (eixos) varridos mensalmente. Das vias atendidas pelo serviço mecanizado de varrição, 90.000 m (linear) correspondem às vias atendidas diariamente e 23.000 m (linear) as vias atendidas de forma alternada mensalmente. Este número deve ser ampliado gradativamente, especialmente para as vias com maior fluxo de pessoas, até atingir 100% das vias públicas urbanas.

Em Maringá são atendidos com serviços de capina, roçagem e raspagem 22.386.500 m² de áreas verdes públicas urbanizadas (2010), para atingir 100% das áreas verdes será preciso ampliar o serviço para os setores não cobertos e novos espaços que surgirem, devendo também melhorar a frequência e qualidade destes serviços.

De acordo com a Secretaria de Serviços Públicos do Município, são cortadas em seguindo uma ordem cronológica conforme protocolos de solicitação por meio de ligações junto ao nº156, priorizando árvores secas e em risco de queda. Deve-se destacar, ainda, que não está sendo realizada a destinação adequada que possibilite a compostagem desse tipo de material.

Os resíduos provenientes de empresas e comércios considerados Grande Geradores são recolhidos atualmente por três empresas: a Transremar, a Constroeste e a Transresíduos que recolhem mensalmente 250, 140 e 240 toneladas respectivamente.

Os resíduos da Construção Civil são encaminhados para duas pedreiras que atualmente desenvolvem o trabalho de reciclagem desses resíduos - a Pedreira Ingá e a Pedreira Carlos Borges que juntas recebem aproximadamente 1.000 m³ dia de resíduos.

Considerando a necessidade de minimização dos impactos ambientais gerados na área de disposição final de resíduos - atualmente utilizado no município - deve-se priorizar a ação de redução de resíduos enviados para célula sanitária, o município deve favorecer ao máximo: o aproveitamento dos materiais passíveis de reciclagem de forma a proporcionar a valorização do resíduo e possibilitando o aproveitamento dos materiais; a produção de composto orgânico quando houver possibilidade, a utilização como insumos energéticos; a agregação de valor econômico nos produtos resultantes dos processos de aproveitamento, reduzindo custos do tratamento e disposição final de resíduos; a diminuição considerável dos passivos ambientais.



Os objetivos, metas e ações foram analisados e propostos de forma a compatibilizá-los com os demais planos setoriais, tendo em vista a universalização do acesso ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a articulação com as políticas de desenvolvimento visando o combate à pobreza, a exploração sustentável dos recursos hídricos, a proteção do meio ambiente, a promoção da saúde e o bem-estar da população.

6.2 COMPATIBILIZAÇÃO COM OS PLANOS GOVERNAMENTAIS

Nas proposições dos objetivos, metas e ações foram levadas em conta os planos municipais plurianuais e outros planos governamentais correlatos.

As políticas públicas para a área de saneamento, recursos hídricos, proteção do meio ambiente e proteção e promoção da saúde foram levadas em consideração na formulação dos objetivos, metas e ações.

Entretanto, os planos e políticas públicas, nos aspectos de implementação podem sofrer alterações em função de políticas governamentais ou fortes impactos na economia, devendo as ações e metas contempladas serem revisadas e adaptadas às novas condições.

A compatibilização de planos é um processo bilateral, já que quase sempre estes são formulados em momentos diferentes, fato que exigirá complementações de um ou de outro plano. Os planos, por sua própria natureza não são estáticos, devendo, sempre que necessário, sofrer alterações e adaptações.

6.3 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO

Nas tabelas de objetivos, metas e ações estão identificadas possíveis fontes de financiamento ou origem dos recursos. Algumas das metas e ações, muitas vezes, *independem de recursos adicionais, sendo desenvolvidas com a estrutura física, humana e financeira do município ou seus órgãos.*

Para fixação dos valores estimados para cada ação, constantes da memória de cálculo, foram realizadas consultas junto a fornecedores, prefeituras, junto à Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDU) do Estado do Paraná e, no caso dos produtos, máquinas, veículos, equipamentos, *softwares*, etc., em publicações especializadas. Entretanto, estes valores tratam-se de uma estimativa de mercado atual (2010), o que exigirá da administração municipal atualização e adaptação dos custos conforme detalhamentos em projetos específicos elaborados.

A identificação de algumas das possíveis fontes de financiamento por si só não garante a obtenção dos recursos, devendo vir acompanhada de projetos específicos, gestão administrativa e política para a concretização de financiamentos.



6.4 OBJETIVOS E METAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO.

Nas tabelas de objetivos, metas e ações, em cada tópico, estão previstas ações de imediato, curto, médio e longo prazos e admitidas soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.

Tais previsões por si só não asseguram a eficácia do Plano, também necessitam de medidas de implementação, desenvolvimento de projetos e ações efetivas preconizadas neste Plano.

Os programas e projetos relacionados a destinação final dos resíduos – aterro sanitário ou Unidade de Valorização e Aproveitamento Energético deverão ser analisados pelo poder público, considerando as aspectos ambientais – impactos para implantação e funcionamento; os impactos econômicos como a viabilidade econômica do projeto e os impactos sociais: valorização imobiliária, geração de empregos e renda.



Tabela 60 - Coleta Convencional.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
SERVIÇO	1	LIMPEZA PÚBLICA					
SETOR	1	COLETA CONVENCIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS					
FUNDAMENTAÇÃO		A quantidade média diária gerada de resíduos no município de Maringá é de 365 toneladas. Sendo que deste total, 215 toneladas vão para célula sanitária e 150 são materiais recicláveis destinados às cooperativas. Conforme a nova Lei Federal 12.305/10 que determina as diretrizes para a Política Nacional de Resíduos Sólidos, todos os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a separação, a reciclagem, a compostagem e a destinação final adequada, prioritariamente destinando os resíduos gerados novamente ao ciclo produtivo, através da reciclagem, reuso, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e normas técnicas.					
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Criação de banco de dados com informações sobre os grandes geradores. Recebimento de relatórios periódicos das empresas coletoras desses resíduos. Fiscalização em períodos determinados junto às empresas cadastradas no banco de dados para atualização das informações. Determinação de multa no caso de deposição irregular desses resíduos.					
METAS							
	IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS			
	Desvincular 100% dos grandes geradores da coleta convencional de resíduos. Criação do banco de dados para controle de informações e recebimento de relatórios das empresas coletoras dos resíduos dos grandes geradores.						
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO	
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO			LONGO
1.1.01	Realizar levantamento de dados quantitativos dos resíduos sólidos gerados, possibilitando avaliação da geração <i>per capita</i> e por estabelecimento.	100.000				Ação administrativa / Recursos próprios/ Sanepar	3000 HS x R\$ 30,00 + Melhoria Sistemas e Equipamentos
1.1.02	Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	10.000				Recursos próprios/ Sanepar	100 HS x R\$ 100,00



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

1.1.03	Considerando a dificuldade exposta no capítulo Diagnóstico – Coleta convencional, caso o n.º de funcionários disponíveis seja insuficiente para coleta dos resíduos sólidos urbanos será necessário a terceirização do serviço de forma que o atendimento da população não seja comprometido.		490.000	570.000	620.000	Ação administrativa / Recursos próprios/Saneepar	42,83/ton. Valor obtido média SNIS (2008) Maringá.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		110.000	490.000	570.000	620.000	TOTAL DO OBJETIVO	1.790.000,00



Tabela 61 - Serviço de Varrição

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
SERVIÇO	1	LIMPEZA PÚBLICA					
SETOR	2	SERVIÇO DE VARRIÇÃO					
FUNDAMENTAÇÃO	Das vias públicas varridas manualmente, no quadrilátero central, 11.000 metros linear de guias são atendidas diariamente e 8.000 m ² as vias atendidas aos domingos e feriados o que compreende aproximadamente 220.000 m de ruas (eixos) varridas mensalmente. Das vias atendidas pelo serviço mecanizado de varrição, 90.000 m (linear) correspondem às vias atendidas diariamente e 23.000 m (linear) as vias atendidas de forma alternada mensalmente. Este número deve ser ampliado gradativamente, especialmente para as vias com maior fluxo de pessoas, até atingir 100% das vias públicas urbanas. Deve ser levada em consideração para a gradativa ampliação deste serviço a sensibilidade ambiental das bacias urbanas de Maringá. Levando em consideração os vazios urbanos do município, o aumento de vias urbanas só será calculado a partir das metas de médio prazo, levando em consideração a taxa de crescimento anual da população de 1,62%.						
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Índice de vias varridas, correspondendo ao percentual de vias varridas em relação ao total de vias urbanas.						
METAS							
	IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS			
Ampliar para 35% as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição e ampliar serviço de varrição dos distritos	Ampliar para 50% as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição e implantar serviço de varrição em 100% dos distritos	Ampliar para 75% as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição	Ampliar para 100% as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição				
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO	
1.2.01	Ampliar área atendida pelo serviço de varrição utilizando a frequência de uma vez por semana para as novas vias atendidas pelo serviço	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	Ação administrativa / Recursos próprios	R\$ 61,30 / km / mês por vias varridas



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

		215.000	230.000	258.000	284.000	Ação administrativa / Recursos próprios	R\$ 61,30 / km / mês por vias varridas + custos de locomoção
1.2.02	Ampliar o serviço de varrição nos distritos utilizando a frequência de uma vez por semana para as novas vias atendidas pelo serviço						
1.2.03	Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à limpeza das vias urbanas com o objetivo de reduzir os problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de lixo nestes sistemas	144.000	-	-	-	Ação administrativa / Recursos próprios	2400 HS x R\$ 60,00
1.2.04	Elaborar normas de conduta direcionadas principalmente para os comerciantes com o objetivo de se reduzir o volume de resíduos, principalmente papéis provenientes de propaganda que são jogados nas calçadas e demais vias públicas.	-	-	-	-	Ação administrativa / Recursos próprios	-
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		373.000	33.230.000	46.258.000	50.284.000	TOTAL DO OBJETIVO	130.145.000,00



Tabela 62 – Serviços de Capina, Roçagem e Raspagem.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SERVIÇO	1	LIMPEZA PÚBLICA				
SETOR	3	SERVIÇOS DE CAPINA, ROÇAGEM E RASPAGEM				
FUNDAMENTAÇÃO		Atualmente em Maringá são atendidos com serviços de capina, roçagem e raspagem 22.386.500 m ² de áreas verdes públicas urbanizadas. Para atingir 100% das áreas verdes será preciso ampliar o serviço para as áreas não cobertas e novas áreas que surgirem. Levando em consideração os vazios urbanos de Maringá, o aumento das áreas verdes só será calculado a partir das metas de médio prazo, levando em consideração a taxa de crescimento anual da população de 1,62%, uma vez que a área urbana sofrerá pouca alteração antes deste prazo.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Índice de área atendida com serviços de capina e roçagem, correspondendo ao percentual de áreas atendidas com o serviço em relação ao total de áreas passíveis de serem atendidas pelo serviço.				
METAS						
	IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS		
	Ampliar abrangência dos serviços de capina e roçagem para 100% das áreas públicas	Manter abrangência dos serviços de capina e roçagem em 100% das áreas públicas	Manter abrangência dos serviços de capina e roçagem em 100% das áreas públicas	Manter abrangência dos serviços de capina e roçagem em 100% das áreas públicas		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO		
1.3.01	Ampliar e manter área atendida pelo contrato de prestação de serviços de capina, roçagem e raspagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes.	15.000.000	30.000.000	35.000.000	30.000.000	Ação administrativa / Recursos próprios RS 0,10 / m ² / mês por área capinada, roçada e raspada



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

1.3.02	Melhorar a eficiência do sistema de manutenção e limpeza de lotes particulares, através da fiscalização periódica da execução dos serviços e cobrança de valores/multas, bem como de incremento a curto prazo do sistema junto à secretaria responsável pela realização dos serviços	130.000	180.000					Ação administrativa / Recursos próprios	Primeiro ano atualização e instalação de nova legislação - 300 HS x R\$ 100,00 + nos demais anos imediato e em curto prazo - Melhoria Sistemas e Equipamentos
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		15.130.000	30.180.000	35.000.000	30.000.000	TOTAL DO OBJETIVO	110.310.000,00		



Tabela 63 – Serviço de Poda e Corte da Arborização Urbana.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SERVIÇO	1	LIMPEZA PÚBLICA				
SETOR	4	PODA E CORTE DA ARBORIZAÇÃO URBANA				
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com a Secretaria de serviços Públicos de Maringá, em média são cortadas cerca de 250 a 300 árvores por mês, em atendimento as solicitações. Os protocolos de solicitação são atendidos em ordem cronológica dando-se prioridade para árvores que estejam interferindo na sinalização do trânsito, dificultando a iluminação pública, apresentando riscos de queda por estarem no final de suas vidas úteis ou por apresentarem problemas fitossanitários (pragas e doenças) para execução deste serviço são disponibilizados 48 funcionários que se dividem de forma a atender os serviços de poda e corte das árvores. Deve-se destacar ainda que não está sendo realizada a destinação adequada que possibilite a compostagem desse tipo de material.					
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Índice de prestação dos serviços de poda e corte da arborização, correspondendo ao percentual de serviços prestados em relação ao total de pedidos liberados para prestação.					
METAS						
	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS			
Colocar em dia o atendimento promovendo a terceirização dos serviços de poda,corte plantio e recolhimento de galhos e árvores caídas.	Manter o atendimento da demanda, através de empresas prestadoras de serviço.	Manter o atendimento da demanda, através de empresas prestadoras de serviço.	Manter o atendimento da demanda, através de empresas prestadoras de serviço.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO		
1.4.01	Criar sistema para atendimento imediato das solicitações de poda e corte atrasados, promovendo a contratação de empresa para atendimento dos serviços atrasados.	1.700.000			Ação administrativa / Recursos próprios	COP – R\$ 105,00/Serv. COR=RS165.00. /Serv; COP =R\$ 43.00/Serv.COCR = R\$38,00 Serv.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

1.4.02	Promover a terceirização dos serviços de poda,corte, plantio da arborização das vias urbanas e recolhimento de galhos e árvores caídas, sendo a destinação final dos resíduos de responsabilidade da prestadora do serviço. Além da terceirização, deve-se ter um sistema eficiente de análise de pedidos para agilizar os serviços, devendo ter pessoal técnico capacitado para analisar a sanidade das plantas e o tipo de corte e poda, inclusive trabalhando na erradicação de cupins e outra pragas.	3.000.000	6.000.000	7.000.000	6.000.000	Ação administrativa / Recursos próprios	COP - R\$ 105,00/Serv; COR=R\$165,00 /Serv; COP=R\$ 43,00/Serv;COCR = R\$38,00 Serv.
1.4.03	Reutilizar os resíduos provenientes de poda e corte de árvores a partir da compostagem. Estes resíduos livres de impurezas se tratados adequadamente podem ser reaproveitados como adubo orgânicos.		100.000 ⁵	-	-	Ação administrativa / Recursos próprios	Valor estimado.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		4.700.000	6.100.000	7.000.000	6.000.000	TOTAL DO OBJETIVO	23.800.000,00

⁵Indica-se que seja analisada a possibilidade de parceria junto a Universidades locais que queiram viabilizar este projeto, o que minimizaria custos e poderia propiciar aos alunos de diversos cursos aulas práticas e estágios monitorados.



Tabela 64 - Coleta Seletiva.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SERVIÇO	2	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS				
SETOR	1	COLETA SELETIVA				
FUNDAMENTAÇÃO		A coleta seletiva é um importante instrumento na busca de soluções que visem à redução dos resíduos sólidos urbanos. O município conta atualmente com 6 cooperativas para realização da coleta seletiva que juntas somam, em média, cerca de 140 cooperados. No início de 1996 a Prefeitura de Maringá iniciou o projeto RecicAção que possibilitou um aumento significativo no volume de material reciclado coletado. Com estrutura atual a coleta seletiva recolhe cerca de 365 ton. mês, mas não abrange a todos os bairros, zona rural e distritos administrativos. Portanto, devem-se criar mecanismos para que 100% da população seja atendida pela coleta seletiva, sempre buscando aumentar a eficiência da recuperação dos materiais como também pensando na minimização dos impactos ambientais nas áreas de aterros.				
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)						
METAS						
	IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS		
Reorganizar e monitorar a coleta seletiva. Centro de valorização da reciclagem		Atingir 100% de atendimento no município.	Manter o atendimento em 100%	Manter o atendimento em 100%		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO		
2.1.01	Levantamento detalhado da quantidade de bairros, comunidades e distritos que não são atendidos pela coleta seletiva.	-	-	-	Ação administrativa	-



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

									Valor estimado.
2.2.02	Ampliar a coleta seletiva, incluindo as demais áreas urbanas não atendidas, os distritos e comunidades rurais, levantando a quantidade destes materiais coletados.	2.000.000							
2.2.03	Implantar pontos de deposição (<i>containers</i> com capacidade para 1.600L com separação para reciclável e lixo) nas áreas urbanas dos distritos segundo normas técnicas e ambientais para atender a população rural dispersa.	*6							R\$ 3.000 o container + R\$ 2.000 para adequação do local de acomodação do container
2.2.04	Implantar postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores destes, em locais estratégicos e prédios públicos (escolas, repartições públicas, ginásios de esporte, etc.)	30.000							R\$ 500,00 x 60 Equipamentos
2.2.05	Promover maior divulgação sobre o programa da coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino (escolas, universidades), bairros, comércio, serviços e indústria.	70.000	130.000						960 HS x R\$ 100,00 + Melhoria Sistemas
2.2.06	Divulgar sistema de coleta e sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, rejeito doméstico e reciclável) na fonte de geração.	50.000	100.000	100.000					1000 HS x R\$ 100,00 + Melhoria Sistemas
2.2.07	Auxiliar na formação de cooperativas e capacitação dos cooperados. Desenvolver parcerias com empresas privadas interessadas na reciclagem de resíduos.	-	-	-					-

*a quantificação dependerá de levantamento demográfico prévio nas regiões e comunidades rurais.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.2.08	Contratar projeto e Plano de negócio para viabilização da instalação do centro de aproveitamento da reciclagem na zona sul do município. Junto a estes planos deverá ser contratado também estudo para levantamento socioeconômico dos atuais cooperados atuantes nas cooperativas do município, para que estes possam ser contemplados no projeto;	200.000				Valor estimado.	
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.						2.680.000,00	
						TOTAL DO OBJETIVO	2.680.000,00
						-	
						100.000	
						230.000	
						2.350.000	



Tabela 65-Resíduos da Construção Civil.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO									
SERVIÇO	2	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS							
SETOR	3	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL							
FUNDAMENTAÇÃO		Em Maringá, mesmo com o impedimento legal imposto pela Resolução 307 do CONAMA, os resíduos de construção civil ainda são recebidos pela célula sanitária, na ordem de 400 t/dia, ocorre apenas ação corretiva com relação aos problemas gerados no município, uma vez que existe um número elevado de pontos de deposição irregular em fundos de vale e terrenos baldios. Maringá não possui Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), devendo este ser elaborado imediatamente, conforme Resolução CONAMA n.º 307/2002, devendo conter também o Programa Municipal de Gerenciamento de RCC, implantando instrumentos a fim de acabarem com a deposição irregular de RCC.							
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Será a quantidade de pontos de deposição irregular de RCC, devendo atingir o valor 0 (zero) em até 10 anos							
METAS									
			IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS			
			Elaborar e implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA n.º 307/2002	Implantação de unidade de reciclagem de resíduos da construção civil					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO				



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.3.01	Elaborar e implementar Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA n.º 307/2002 e criando legislação e regulamento definindo o conceito de grande e pequeno gerador de RCC, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para acabar com a deposição irregular de RCC	80.000					União / Estado / BNDES / BID	800 HS x R\$ 100,00
2.3.02	Instalação de unidade de reciclagem de resíduos de construção civil.		1.000.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00		Ação administrativa / Recursos próprios	Valor estimado.
2.3.03	Criar canal de atendimento junto a população para solicitação de containers. Serão atendidos apenas os considerados pequenos geradores uma vez por ano. Recomenda-se que seja mantida a parceria com as pedreiras locais que atualmente realizam a reciclagem desses resíduos	-	-	-	-	-	Ação administrativa	-
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		80.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	-	TOTAL DO OBJETIVO	2.080.000,00



Tabela 66 – Resíduos Industriais.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO									
SERVIÇO	2	MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS							
SETOR	4	RESÍDUOS INDUSTRIAIS E ESPECIAIS							
FUNDAMENTAÇÃO		Atualmente o município não detém conhecimento a respeito dos tipos de resíduos gerados pelas indústrias em funcionamento. Considerando a necessidade de uma maior fiscalização visando o melhoramento das condições ambientais no município e o controle de 100% de todos os setores geradores de resíduos, recomenda-se a elaboração de estudo específico.							
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Criação de banco de dados com informações sobre a qualificação das indústrias instaladas no município com fluxograma de produção e quantificação e qualificação dos resíduos gerados.. Recebimento de relatórios anuais dessas indústrias visando o controle e fiscalização.							
METAS									
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS						
Realização de estudo técnico para levantamento quantitativo e qualitativos dos resíduos gerados pelas industriais locais.									
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO				
2.4.01	Realizar levantamento de dados quantitativos, qualitativos e de destinação final dos resíduos sólidos e efluentes gerados pelas indústrias locais ⁷ .	100.000				Ação administrativa / Recursos próprios/ UEM e demais Universidades locais.	Valor estimado.		
2.4.02	Realizar estudos de viabilidade técnica para destinação de resíduos industriais nos limites do município, objetivando facilitar e minimizar os gastos das industriais locais com os seus resíduos, tornando mesmo um atrativo para	100.000							

⁷Este trabalho poderá ser realizado em parceria com as Universidades Locais, viabilizando o projeto com minimização de custos.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

2.4.03	instalação de indústrias no município de Maringá.									
	Realizar levantamento de dados quantitativos, qualitativos e de destinação final de empresas comercializadoras, revendedoras e fabricantes que gerem os resíduos enquadrados na categoria "especial"	100.000								
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		300.000	-	-	-	-	-	-	TOTAL DO OBJETIVO	300.000,00



Tabela 67 – Resíduos de Saúde

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO									
SERVIÇO		MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
SETOR		RESÍDUOS DE SAÚDE							
FUNDAMENTAÇÃO		Atualmente os resíduos gerados pelo serviço de saúde público e privado no município recebem a destinação adequada através da contratação de empresa terceirizada localizada no Estado de Santa Catarina. Entretanto, entende-se que está logística seria economicamente mais viável aos cofres públicos se existissem alternativas mais próximas ao município.							
METAS									
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS		MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS		LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS			
		Elaboração de estudos técnicos, socioeconômicos e ambientais que considere opções para minimização dos gastos atuais com a destinação final dos resíduos de saúde.							
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS						POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	TOTAL DO OBJETIVO			
2.5.01	Realizar estudos técnicos, socioeconômicos e ambientais que considere opções para a destinação dos resíduos de serviços de saúde próximos ao município.	300.000					Ação administrativa / Recursos próprios	Valor estimado.	
TOTALS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		300.000	-	-	-	-	TOTAL DO OBJETIVO	300.000,00	



Tabela 68 - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO									
SERVIÇO	3	LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS							
SETOR	1	PLANEJAMENTO - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
FUNDAMENTAÇÃO		O município propõe revisar este Plano seguindo os princípios da Lei Estadual nº. 12.493/1999. Neste deverá incluir: diagnóstico da situação atual (identificação dos responsáveis e infraestrutura, caracterização dos resíduos incluindo a quantificação e classificação, identificação dos pontos de geração de resíduos, descrição do procedimento, identificação de áreas de armazenamento de resíduos, ações de minimização de geração de resíduos e controle da poluição, projetos e programas de educação ambiental etc.); e proposta de manejo dos resíduos (parte operacional e gerencial).							
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)									
METAS									
		IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS				
		Revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.	Implantar SIG para gerenciamento dos serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos.						
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO				



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

3.1.01	Revisar o Plano Municipal de Saneamento Básico - Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Seguindo princípios Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº.12.305/2010. Realizar no plano um estudo para criação de um sistema integrado de resíduos sólidos, englobando coleta e compostagem de orgânicos, coleta seletiva de recicláveis, coleta de resíduos volumosos, de resíduos da construção civil e de resíduos de serviços de saúde. O Plano também deverá criar leis e diretrizes que estimulem a retomada da produção e a utilização de embalagens retornáveis, tais como garrafas e sacolas, etc., onde o consumidor ao comprar o produto leve a embalagem para troca	100.000					União / Estado / BNDDES / BID	1000 HS x R\$ 100,00
3.1.02	Implantar SIG para gerenciamento dos serviços de coleta, destinação final dos resíduos sólidos urbanos e para auxílio na fiscalização.	300.000						
3.2.03	Treinamento dos funcionários responsáveis pela execução de serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos que venham utilizar do SIG.	5.000						
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		405.000	-	-	-	-	TOTAL DO OBJETIVO	405.000



Tabela 69 – Educação Ambiental

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO									
SERVIÇO	3	LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS							
SETOR	2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL							
FUNDAMENTAÇÃO		A Educação Ambiental é de extrema importância para que os planos de gestão ambiental sejam efetivamente aplicados nos municípios. Os projetos e ações voltados para educação ambiental devem priorizar todos os setores públicos e escolas municipais. A mudança de hábitos é gradativa e consolidada através da divulgação do conhecimento das necessidades, importância e objetivos a serem alcançados com as metas e projetos propostos no plano de saneamento básico – módulo limpeza pública e resíduos sólidos.							
METAS									
	IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS					
	Implantar projetos de educação ambiental nas escolas e nos setores públicos (secretarias e demais prédios públicos).	Manter em atividade os projetos	Manter em atividade os projetos	Manter em atividade os projetos					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO			LONGO		
3.2.01	Inserção da educação ambiental formal em todos os níveis de ensino do município	-	-	-	Ação administrativa	-			
3.2.02	Implantar cursos abertos à comunidade e aos servidores públicos para discussão da importância da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos.	-	-	-	Ação administrativa	-			

*Todas as atividades poderão ser realizadas em parceria com as Universidades Locais, Secretaria Municipal do Meio Ambiente, IAP e demais órgãos públicos do setor ambiental.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

3.2.03	Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos entregues à Prefeitura deverão contemplar programas para redução dos resíduos na fonte.	-	-	-	-	-	-	-	Ação administrativa	-
3.2.04	Desenvolvimento de projetos de educação ambiental que vise o incentivo a redução e a reutilização de materiais.	-	-	-	-	-	-	-	Ação administrativa	-
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.										
		-	-	-	-	-	-	-	TOTAL DO OBJETIVO	-



Tabela 70 – Destinação Final – Monitoramento Ambiental da antiga área de disposição de resíduos

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO									
DESTINAÇÃO FINAL									
SERVIÇO	4								
DESTINAÇÃO	1	ENCERRAMENTO DO ANTIGO LIXÃO, RECUPERAÇÃO E MONITORAMENTO DA ÁREA.							
FUNDAMENTAÇÃO		De 1974 até 1998 todo resíduo gerado no município era encaminhado para um aterro controlado. Entretanto, após fiscalização do Instituto Ambiental do Paraná verificou-se a contaminação da área devido à ausência de um monitoramento adequado.							
METAS									
		CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS					
Execução do Projeto de encerramento do aterro controlado		Manejo, recuperação e monitoramento da área	Monitoramento da área	Monitoramento da área					
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO			LONGO		
4.1.01	Execução do projeto de encerramento do aterro controlado, recuperação e o monitoramento da área.	14.918.819,88	3.655.214,00	2.525.214,00	1.913.214,00	Ação administrativa / Recursos próprios / União / Estado / BNDES / BID			
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		14.918.819,88	3.655.214,00	2.525.214,00	1.913.214,00	TOTAL DO OBJETIVO	23.012.461,88		



Tabela 71 - Compostagem

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SERVIÇO	4	DESTINAÇÃO FINAL				
SETOR	2	COMPOSTAGEM				
FUNDAMENTAÇÃO	O município de Maringá não realiza compostagem dos resíduos orgânicos. Portanto, para se adequar a Política Nacional de Resíduos Sólidos o município deve implantar sistema de compostagem e reaproveitamento da matéria orgânica, diminuindo o volume de resíduos orgânicos a ser depositado na célula sanitária. Para tanto pretende através de parceria público-privada, instalar unidade de compostagem no município.					
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Índice de atendimento do sistema de compostagem, correspondendo ao percentual da população urbana atendida pelo serviço em relação à população urbana total.					
METAS						
	IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS		
	Elaborar projeto executivo de unidade de triagem e sistema de compostagem. Abrir licitação para empresas interessadas em desenvolver a atividade no município.	Atender pelo menos 25% das unidades habitacionais e empresas comerciais e prestadoras de serviço do município com sistema de compostagem.	Atender pelo menos 50% das unidades habitacionais e empresas comerciais e prestadoras de serviço do município com sistema de compostagem.	Atender pelo menos 100% das unidades habitacionais e empresas comerciais e prestadoras de serviço do município com sistema de compostagem.		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO		
4.2.01	Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira, inclusive com concessão de benefícios por parte do poder público.	50.000				Valor estimado. Universidades



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

4.2.02	Criar sistema para redução e reciclagem dos resíduos gerados na área rural, incentivando a compostagem dos resíduos orgânicos.	10.000	20.000			Ação administrativa / Recursos próprios	Valor estimado.
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		60.000	20.000			TOTAL DO OBJETIVO	80.000,00



Tabela 72-Destinação Final - Unidade de Valorização e Aproveitamento Energético.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO									
SERVIÇO		DESTINAÇÃO FINAL							
DESTINAÇÃO		UNIDADE DE VALORIZAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO							
FUNDAMENTAÇÃO		Dentre as alternativas tecnológicas existentes, entre elas o aterro sanitário, a usina de compostagem e a usina de incineração com cogeração de energia, a unidade poderá ser construída e implantada através de consórcio público/privado ou somente pela iniciativa privada.							
METAS									
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS		MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS		LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS			
		Implantar Unidade de Valorização e Aproveitamento Energético.							
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.									
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS				POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO		
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO				
4.3.01	Implantar unidade de valorização e aproveitamento energético objetivando a destinação final dos rejeitos.		330.000.000			Ação administrativa / Recursos próprios/Parcerias Público-privada	Valor aproximado. Com base em pesquisas.		
4.3.02	Se instalado o centro de valorização e aproveitamento energético realizar estudo prevendo sua desativação, considerando os impactos sociais e ambientais como o reaproveitamento da área e seu monitoramento.				100.000	Ação administrativa / Recursos próprios	Valor estimado.		
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.			330.000.000		100.000	TOTAL DO OBJETIVO	330.100.000,00		



Tabela 73—Destinação Final - Aterro Sanitário

MUNICÍPIO DE MARINGÁ – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SERVIÇO	4	DESTINAÇÃO FINAL				
DESTINAÇÃO	4	ATERRO SANITÁRIO				
FUNDAMENTAÇÃO		Dentre as opções de destinação final para os rejeitos, está o aterro sanitário. Caso o município opte por sua instalação vários procedimentos deverão ser adotados, dentre eles os estudos ambientais necessários para a escolha do local mais adequado, os estudos necessários para o licenciamento ambiental, os recursos para sua instalação, manutenção e monitoramento.				
METAS						
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 20 ANOS	LONGO PRAZO - 21 A 30 ANOS			
Projeto para Implantação do aterro sanitário						
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES	MEMÓRIA DE CÁLCULO
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO		
4.4.01	Elaborar estudos e projeto para implantação do aterro sanitário	500.000			Ação administrativa / Recursos próprios	LTL = R\$ 885 / ha + SPP = R\$ 50/m de sondagem x 650m +Projeto +Implantação + RAP + EIA/RIMA
4.4.02	Promover a implantação de aterro sanitário, prevendo a utilização de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).	3.000.000			União / Estado / BNDES / BID	Valor estimado no EIA/RIMA do aterro sanitário de Maringá + Variação do IGP- M no período (38%)
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.		3.500.000	-	-	TOTAL DO OBJETIVO	3.500.000



7 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências contemplam medidas e procedimentos a serem adotados, previstos e programados com relação ao controle ou combate a uma ocorrência anormal que possa provocar sérios danos à população, ao meio ambiente e aos bens patrimoniais. Medidas de contingência centram na prevenção e as de emergência objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas referem-se a uma situação anormal.

Basicamente, emergência trata-se de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência trata-se da qualidade do que é contingente, ou seja, que pode ou não suceder, eventual incerto; incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

No setor de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, considera-se que a paralisação dos serviços de coleta de resíduos e limpeza pública, a ineficiência da coleta seletiva e a inexistência de sistema de compostagem poderão gerar incômodos à população e comprometimento da saúde pública e ambiental. A limpeza das vias através da varrição trata-se de serviço primordial para a manutenção de uma cidade limpa e salubre. A paralisação dos serviços de destinação de resíduos ao aterro interfere no manejo destes resíduos, provoca mau cheiro, formação excessiva de chorume, aparecimento de vetores transmissores de doenças e compromete a saúde pública. Diante disso, medidas de contingência devem ser adotadas para casos de eventos emergenciais de paralisação dos serviços relacionados à limpeza pública, coleta e destinação de resíduos.



Tabela 74—Alternativas à paralisação do sistema de Limpeza Pública – Varrição

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	1	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA PÚBLICA - VARRIÇÃO	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de varrição			
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Paralisação dos serviços de varrição.	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.).	Acionar funcionários da SEMUSP para efetuar a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc. Acionar os caminhões da SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação para execução dos serviços de coleta de resíduos provenientes da varrição. Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da varrição pública. Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos.	



Tabela 75 - Alternativas à paralisação do sistema de coleta de resíduos domiciliares.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
OBJETIVO 2 - ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
METAS				
		CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
OCORRÊNCIA	Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares.			
ORIGEM	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo.			
AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA				
Acionar funcionários e veículos da SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação para efetuar a coleta de resíduos em locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, terminais urbanos de ônibus, lixeiras públicas, etc. Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta de resíduos. Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar, etc.).				



Tabela 76 - Alternativas à paralisação do sistema de coleta seletiva e triagem dos resíduos recicláveis.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	1	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	3	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA SELETIVA E TRIAGEM DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS		
METAS				
	IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
	Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de triagem dos resíduos de coleta seletiva			
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS				
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA		
Paralisação dos serviços de coleta seletiva.	Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/Cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis.	Acionar funcionários da SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação para efetuar estes serviços temporariamente. Acionar os caminhões da SEMUSP e Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação para execução dos serviços de coleta seletiva. Realizar campanha de comunicação visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa no caso de paralisação da coleta seletiva. Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado. Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.		



Tabela 77 - Alternativas à paralisação do sistema de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	4	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SAÚDE/HOSPITALARES	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares			
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares.	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares.	Acionar funcionários da SEMUSP para efetuar temporariamente estes serviços. Acionar os caminhões da SEMUSP para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento.	



Tabela 78 - Alternativas à paralisação da célula sanitária.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	5	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DA CÉLULA SANITÁRIA	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de paralisação parcial e total da célula sanitária			
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Paralisação total dos serviços realizados na célula sanitária.	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos. Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro.	Encaminhar os resíduos orgânicos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha). Acionar os caminhões da SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo. Evacuar a área cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (SEMUSP), bem como os bombeiros.	
Paralisação parcial dos serviços realizados na célula sanitária.	Ruptura de taludes/células.	Reparar rapidamente as células por meio de maquinário que poderá ser mobilizado junto à SEMUSP e à Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação.	
Vazamento de Chorume.	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais.	Promover a contenção e remoção dos resíduos por meio de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às Estações de Tratamento de Esgoto da SANEPAR mais próximas ao aterro.	



Tabela 79 - Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos resíduos da Construção Civil e volumosos (6A).

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1		
OBJETIVO	6A E VOLUMOSOS		
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de inoperância da coleta e destinação dos resíduos da construção civil e volumosos			
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Inoperância de pontos regionais (ecopontos) de depósito ou pontos de entrega voluntária (PEV) e transporte por empresas privadas.	Inoperância de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) em função da falta de informação à população sobre o funcionamento do sistema e localização dos pontos. Interrupção do transporte destes resíduos por parte das empresas privadas.	Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais - ecopontos) para recebimento destes resíduos e divulgar através de panfletos, cartilhas e imprensa local (SEMUSP). Mobilizar a equipe de plantão da SEMUSP e Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação.	
Destinação inadequada de resíduos da construção civil e volumosos.	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização.	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município (SEMUSP). Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.	



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

	Risco ambiental e à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos).	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado (SEMUSP).
--	--	--



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Tabela 80 - Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos (6B)

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
OBJETIVO	6B	ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DA COLETA E DESTINAÇÃO CORRETAS DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS	
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS		CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS
Criar sistema para atender emergências e contingências no caso inoperância da coleta e destinação dos resíduos da construção civil e volumosos			LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Insuficiência do Sistema de Informação e Educação Ambiental.	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo.	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderá sofrer em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos (SEMUSP).	
	Inexistência de sistema de denúncias.	Criar sistema de denúncias através de telefone exclusivo junto aos Órgãos, Secretarias e Setores pertinentes/Fiscalização Geral //SEMUSP/IAP/Polícia Florestal.	



Tabela 81 - Alternativas à paralisação dos serviços de poda e supressão de vegetação arbórea e roçagem.

MUNICÍPIO DE MARINGÁ - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
SETOR	1 LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	7 ALTERNATIVAS À PARALISAÇÃO DOS SERVIÇOS DE PODA E SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO ARBÓREA, DE CAPINA E ROÇAGEM		
METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar sistema para atender emergências e contingências no caso de tombamento em massa e esporádico de árvores, bem como de paralisação dos serviços de capina e roçagem.			
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS			
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
Urgência na realização de podas e supressões de vegetação de porte arbóreo.	Tombamento em massa de árvores e galhos em tempestades e vendavais. Tombamento esporádico de árvores causado por acidentes de trânsito ou patologias que comprometam a espécie.	Acionar equipe de plantão SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação, Concessionária de Energia Elétrica, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil. Acionar os caminhões e equipamentos da SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação para execução dos serviços de retirada e transporte dos resíduos. Acionar equipe de plantão da SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação, Concessionária de Energia Elétrica, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.	
Paralisação dos serviços de capina e roçagem.	Paralisação dos serviços contratados/terceirizados de capina e roçagem por problemas contratuais ou trabalhistas.	Acionar equipe de plantão da SEMUSP e da Secretaria Municipal de Obras e Pavimentação. Dependendo do tempo de paralisação dos serviços, promover a contratação emergencial de outra empresa terceirizada.	



8 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

Para que o poder público possa analisar o impacto das ações na qualidade de vida da sua comunidade, após a conclusão e implantação deste Plano, serão sugeridos sistemas de monitoramento e processos de avaliação dos resultados do PMSB - Módulo Limpeza Pública e Resíduos Sólidos Urbanos.

A Agência Maringaense de regulação - AMR, instituída pela Lei Complementar nº. 852 deverá acompanhar e avaliar a implementação do PMSB, monitorando a implantação das ações e os resultados alcançados, garantindo que os objetivos do Plano sejam gradativamente atingidos.

Nesta fase do PMSB – Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos estão definidos quatro instrumentos de gestão para o monitoramento, fiscalização e avaliação sistemática e periódica da eficiência e da eficácia das ações programadas, assim como dos resultados alcançados e das justificativas para os resultados não alcançados:

1. Avaliação, no mínimo, a cada dois anos, em relatório sintético, elaborado em conjunto pelo prestador de serviços (se houver) e pelo órgão de regulação e controle, do cumprimento das ações propostas, assinalando o estágio em que se encontram, e as justificativas das ações não cumpridas. Portanto, os órgãos responsáveis pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverão elaborar relatórios gerenciais atualizados contendo, entre outras coisas:
 - a) Evolução do atendimento dos serviços de limpeza urbana, coleta e destinação dos resíduos, identificando e levantando dados qualitativos e quantitativos dos diferentes tipos de resíduos, comparando os indicadores com os objetivos, metas e ações do PMSB;
 - b) Atualização de plantas e mapeamentos georreferenciados indicando as áreas atendidas pelos serviços;
 - c) Balanço patrimonial dos ativos afetados na prestação de serviços;
 - d) Informações operacionais indicando as ações realizadas no município, tais como: quantidade de análises laboratoriais, remanejamentos realizados nas redes e ligações de água e esgoto, troca de hidrômetro, interrupções e cortes de água, consertos de vazamentos, desobstrução de rede e ramais de esgoto, reposição de pavimentação, etc.;
 - e) Informações contendo receitas, despesas e investimentos realizados anualmente nos quatro setores;
 - f) Manutenção de serviço de informações, disponível a toda população, para subsidiar o sistema municipal de dados sobre o saneamento básico e



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

acompanhamento do cumprimento de metas estabelecidas. O sistema de informações deverá fornecer ainda, regularmente, dados referentes à evolução da Infraestrutura, da prestação de serviços e de atendimento ao usuário. Minimamente, deverão ser disponibilizadas informações físicas e operacionais dos sistemas nos quatro setores de saneamento;

2. Manutenção estatística do nível de reclamações e satisfação dos usuários, através de mecanismo de fácil acesso à população, ou seja, sistema de dados relativos ao atendimento ao cliente, identificando protocolo, o tipo de solicitação, separando a forma de atendimento, através de disque denúncia, ouvidoria, balcão de atendimentos ou outros;
3. Manutenção do registro das ocorrências de emergência, contingência e mecanismos adotados para sua minimização e sua evolução anual;
4. Adoção de sistema de indicadores como forma permanente de avaliação de desempenho. O sistema adotado deve ser reavaliado periodicamente para incremento do mesmo conforme o avanço das ações do plano e modificações dos setores relacionados ao saneamento.

Considerando a situação de Maringá e a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada 4 anos), sugere-se a manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores. Este banco de dados deve ser incrementado gradativamente conforme a execução das ações do Plano e aperfeiçoamento da estrutura (física, operacional e administrativa) dos setores relativos ao saneamento. Assim, um número maior de indicadores poderá efetivamente ser calculado com dados atualizados, precisos e específicos para as bacias/regiões/setores, facilitando o acompanhamento da situação do saneamento em cada ponto do município.

O município poderá adotar orientações e ferramentas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização - GESPÚBLICA para apoio e melhoria do monitoramento e gestão. Estes programas disponibilizam sistemas de indicadores de desempenho do saneamento tendo em vista a avaliação continuada do setor.

Dessa forma, para possibilitar a avaliação contínua e comparativa do saneamento no município ao longo do período de implementação do Plano, deve ser feita a manutenção no máximo anual do sistema de indicador de saneamento, contemplando os indicadores existentes (SNIS, GESPÚBLICA e/ou do PMSB). Este sistema deve ser organizado e de fácil acesso, mantendo um banco de dados com todos os indicadores referentes aos diferentes setores do saneamento.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Contudo, é necessário que os órgãos gestores do setor identifiquem e priorizem alguns indicadores essenciais, como, por exemplo, os relacionados na tabela abaixo, pertinentes à realidade municipal e sensível às principais alterações previstas no PMSB – Módulo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Cabe destacar, porém, que para esta seleção deve ser considerada a estrutura dos setores para o levantamento de dados utilizados para o cálculo dos indicadores.

Tabela 82 – Indicador de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE
ÍNDICE DE TRATAMENTO ADEQUADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	$\left[\frac{\text{Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados adequadamente}}{\text{Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados}} \right] \times 100$	%
TAXA DE RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (EXCETO MATÉRIA ORGÂNICA E REJEITOS) EM RELAÇÃO À QUANTIDADE TOTAL (RDO + RPU) COLETADA	$\left[\frac{\text{Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos)}}{\text{Quantidade Total Coletada}} \right] \times 100$	%
MASSA DE RDO COLETADO PER CAPITA EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO ATENDIDA COM SERVIÇO DE COLETA	$\left[\frac{\text{Quantidade Total de Resíduos Domiciliar Coletado}}{\text{População Atendida Declarada}} \right]$	Kg/habitante/dia
ÍNDICE DE DOMICÍLIOS URBANOS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO	$\left[\frac{\text{Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Urbana}}{\text{Número Total de Domicílios Urbanos no Município}} \right] \times 100$	%
ÍNDICE DE DOMICÍLIOS RURAIS ATENDIDOS COM COLETA DE LIXO	$\left[\frac{\text{Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Rural}}{\text{Número Total de Domicílios da Área Rural no Município}} \right] \times 100$	%
ÍNDICE DE DOMICÍLIOS URBANOS ATENDIDOS COM COLETA SELETIVA	$\left[\frac{\text{Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na Área Urbana}}{\text{Número Total de Domicílios na Área Urbana}} \right] \times 100$	%



9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREIRA, Luciana Pranzetti et al. **Usinas de compostagem do Estado de São Paulo: qualidade dos compostos e processo de produção.** Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n4/a12v11n4.pdf>. Acesso em 01.out.2011.

BRASIL. **Lei nº. 6.894/1980.** Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes e corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes, destinados a agricultura. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/L6894.htm. Acesso em 01. Out. 2011.

_____. **Lei nº. 11.445/2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em. Acesso em. 01. Out. 2011.

_____. **Lei nº. 12.305/2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em. Acesso em. 01. Out. 2011.

_____. **Decreto nº. 7.404/2010.** Regulamente a Lei nº2.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê orientador para a implantação de sistemas de Logística Reversa. Disponível em. Acesso em. 01. Out. 2011.

_____. **Decreto nº. 4.954/2004.** Dispõe sobre normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados a agricultura. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d4954.htm. Acesso em 01. Out.2011.

BORSATO, Fabiano Hugo. **Caracterização física das bacias de drenagem do município de Maringá e os postos de combustíveis como potenciais poluidores.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia (Mestrado) da Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2005.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia.** 2ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 07. dez.2010.

IPARDES. **Leituras Regionais: Mesorregião geográfica norte central paranaense.** Curitiba: IPARDES, 2004. 146p.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/>. Acesso em 19.nov.2010.

Manual para implantação de aterros sanitários em valas de pequenas dimensões, trincheiras e em células. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Atividades/MANUAL_DO_ATERRO.pdf.

MAROSTICA, Lidia Maria da Fonseca. **Gestão Ambiental Municipal: O licenciamento como ferramenta de controle para o município de Maringá.** Universidade Estadual de Maringá, 2003.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

MARTINEZ, Maurílio. **Aplicação de Parâmetros morfométricos de drenagem na Bacia do Rio Pirapó: O perfil longitudinal.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>. Acesso em 10 de fevereiro de 2009 as 09:00h

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Grande, MS.** Disponível em: http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20081208_1.pdf. Acesso em 20.Out.2011.

OLIVEIRA, T.M. **Diagnóstico da qualidade físico-química e biológica da Bacia do Alto Rio Pirapó. 2004.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)–Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

PAIVA ET al, Ranieri Garcia. **A utilização de dados SRTM para análises ambientais: elaboração de mapas de relevo do município de Maringá-Paraná-Brasil, 2009.**

Prefeitura Municipal de Maringá. Disponível em: <http://www2.maringa.pr.gov.br/site/>. Acesso em 06. dez. 2010.

Procedimentos para instalação de aterro sanitário. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=507>

RODRIGUES, M.S. **Composted societal organic wastes for sustainable wheat (Triticum aestivum) production.** (Tese para obtenção do título de PhD – Wye College/ University of London), 1996.

SANTOS, Fernando S; FORTES, Edison e MANIERI, Daiany. **Mapeamento geomorfológico e análise fisiográfica da paisagem da Bacia do Rio Ivaí-PR.**

SINVEST MARINGÁ. Disponível em: <http://www.sinvestmaringa.com.br/sindicato.php>. Acesso em 08.dez.2010.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Tabela de Municípios. Disponível em: <http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=85>. Acesso em 17. dez.2010.



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

ANEXO 1 – DECRETO



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

DECRETO Nº...../2011

Súmula: Aprova o Plano de Saneamento Básico – Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Maringá, Estado do Paraná, e dá outras providências

SILVIO MAGALHÃES BARROS II, Prefeito do Município de Maringá, Estado do Paraná, usando das atribuições que a Lei lhe confere, e

CONSIDERANDO o que dispõe a Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e determina ao titular dos serviços a formulação de política pública de saneamento básico;

CONSIDERANDO que o art. 19 da Lei nº 11.445/07 prevê que o Plano de Saneamento Básico poderá ser específico para cada serviço;

CONSIDERANDO que, conforme disposto no art. 11, inciso I, da Lei nº 11.445/07, a existência de plano de saneamento básico é condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico;

CONSIDERANDO que, conforme dispõe o art. 3º, inciso IV, da Lei nº 11.445/07, a garantia de informações à sociedade e a participação nos processos de formulação da política dos serviços de saneamento;

DECRETA:

Art. 1º Fica aprovado e instituído o Plano de Saneamento Básico - Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Maringá, anexo ao presente Decreto, que, a partir do diagnóstico da atual situação dos serviços públicos de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, estabelece as diretrizes, os objetivos, as metas e as ações a serem adotadas pelo Município para a melhoria da eficiência na prestação dos serviços e para a sua universalização.

Art. 2º O Plano de Saneamento Básico – Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos ficará à disposição da população no site oficial da Prefeitura entre



MUNICÍPIO DE MARINGÁ
Plano Municipal de Saneamento Básico
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

os dias a....., e receberá, dentro desse prazo, sugestões sobre seu conteúdo, as quais deverão ser encaminhadas diretamente a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Maringá ou através do site

Art. 3º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

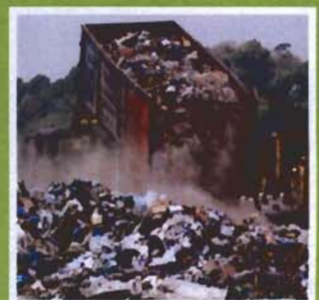
Maringá, ...de de 20.....

SILVIO MAGALHÃES BARROS II
Prefeito Municipal

Waste opportunities

Past and future climate benefits from better municipal waste management in Europe

ISSN 1725-9177



Cover design: EEA
Cover photo © iStockphoto
Left photo © iStockphoto
Right photo © iStockphoto
Layout: EEA/Pia Schmidt

Legal notice

The contents of this publication do not necessarily reflect the official opinions of the European Commission or other institutions of the European Union. Neither the European Environment Agency nor any person or company acting on behalf of the Agency is responsible for the use that may be made of the information contained in this report.

Copyright notice

© EEA, Copenhagen, 2011

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Information about the European Union is available on the Internet. It can be accessed through the Europa server (www.europa.eu).

Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011

ISBN 978-92-9213-221-7

ISSN 1725-9177

doi:10.2800/79764

© EEA, Copenhagen, 2011

Environmental production

This publication is printed according to high environmental standards.

Printed by Schultz Grafisk

- Environmental Management Certificate: DS/EN ISO 14001:2004
- Quality Certificate: ISO 9001: 2008
- EMAS Registration. Licence no. DK - 000235
- Ecolabelling with the Nordic Swan, licence no. 541 176

Paper

Reprint Delux — 90 gsm.

CyclusOffset — 250 gsm.

Printed in Denmark



European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark
Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99
Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

Waste opportunities

Past and future climate benefits from better
municipal waste management in Europe



Contents

1	Introduction	3
2	Municipal waste and GHG emissions.....	5
3	Recycling and recovering biowaste have benefits for the climate.....	7
4	Future potential for cutting GHG emissions from municipal waste.....	9
5	Waste prevention and the limits of the model	11
	References	12

1 Introduction

Using a life-cycle perspective, this report analyses the greenhouse gas emissions from municipal solid waste management in the EU, plus Norway and Switzerland. Among other important conclusions, it finds that:

- improved municipal solid waste management in these countries has already cut annual net greenhouse gas (GHG) emissions by 48 million tonnes CO₂-equivalent between 1995 and 2008;
- the two main factors responsible for this improvement are reduced methane emissions from landfill and increased avoided emissions through recycling;
- if all countries fully meet the Landfill Directive's waste diversion targets, potential life-cycle GHG emissions from municipal waste management in 2020 could be cut by a further 62 million tonnes, which equals 1.23 % of their total GHG emissions in 2008;
- a complete ban on landfilling could cut emissions even further, reducing potential net emissions from waste management in 2020 by 78 million tonnes compared to 2008 — an amount slightly greater than Hungary's total emissions in 2008.

As this report makes clear, better management of municipal solid waste can reduce greenhouse gas emissions significantly. But to tap this potential, the EU's waste directives must be implemented fully — in particular the Landfill Directive.

In its 6th Environment Action Programme (2002–2012), the EU set the objective of decoupling waste generation from economic growth. The European Commission's thematic strategy on the prevention and recycling of waste (EU, 2005) called for life-cycle thinking in waste policies and moving towards a recycling society. And in its recent review of the thematic strategy (EU, 2011), the Commission also called for 'better information and forecasts of life-cycle-based environmental and health impacts of the waste policies with a specific focus on resource and climate policies'. This has in turn highlighted the opportunities for improved coherence between policies on waste and those on climate change and resource efficiency.

To help achieve these objectives, the EU has adopted directives to reduce environmental impacts from the waste stage of the product life cycle. The Waste Framework Directive (EU, 2008) aims to improve waste management, mainly by preventing waste and increasing recycling, while the Landfill Directive (EU, 1999) introduced targets to reduce the landfilling of biodegradable municipal waste. These

measures will also improve resource efficiency in the EU, since recycled materials can partly replace virgin resources.

The objective of reducing waste generation, including municipal solid waste, has not yet been achieved. Eurostat data indicate that, on average, an EU citizen produced 468 kg of municipal solid waste (MSW) in 1995 and 524 kg in 2008. According to the analysis in the present report, that figure is projected to rise to 558 kg in 2020 if effective policies to reduce waste generation are not put in place. However, all EU Member States are obliged to draw up waste prevention programmes that can help reduce this projected amount.

Encouragingly, ever more MSW is recycled and less is landfilled. The EU recycled 17 % of its MSW in 1995 and 40 % in 2008. In that period, the landfill share dropped from 68 % to 40 %.

This short report shows that full implementation of existing European waste legislation in the EU-27 (excluding Cyprus), Norway and Switzerland

Box 1.1 Two different perspectives on GHG emissions from waste: the sector approach and the life-cycle approach

The EU-27 reports GHG emissions annually pursuant to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). All emission sources are divided into sectors according to Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) recommendations. The waste sector includes 'solid waste disposal on land' (landfills), 'wastewater handling' (anaerobic digestion) and 'waste incineration' (without energy recovery). Other emissions related to waste management, such as emissions from recycling, waste transport, and waste incineration with energy recovery, are reported under other IPCC sectors and thus not classified as being linked to the waste management system.

This classification is used in the annual EU greenhouse gas inventory reports (EEA, 2011 and previous editions) as well as in a recent Eurostat publication on GHG emissions from the waste sector (Eurostat, 2011). Following this approach, the waste sector contributes around 3 % to all GHG emissions in the EU-27. Since 1990, it has reduced its emissions by 31 %, mainly via reduced methane emissions from landfills (EEA, 2011).

This report adopts a different, life-cycle perspective on the waste management system — including its effects on other parts of the economy. According to this approach, the waste management system includes all processes and activities that are directly or indirectly influenced by waste management measures. The waste life-cycle assessment (which includes only the waste stage of the life cycle and excludes the production stage) takes into account the full implications of waste management. For example, credits for recovered energy are attributed to waste management, not the energy sector. Accounting for the avoided emissions in this way shows the full extent of waste management's potential for reducing GHG emissions.

A recent OECD study (OECD, 2011) also adopts a life-cycle approach, albeit using a slightly different methodology. The study examines GHG emissions associated with material management across their whole life cycle in four selected countries. It concludes that more than half of national GHG emissions may be associated with material management activities. In addition, the study provides an 'order of magnitude' estimate for the GHG reduction potential of different MSW management options up to 2030 in several OECD regions, calculated according to their respective technical potentials. The modelling demonstrates significant potentials to reduce GHG emissions — similar in scale to current annual landfill gas emissions in the respective regions.

The differences of the two approaches originate from the different scopes of the methodologies: the UNFCCC protocol aims to register and measure emissions for accounting purposes, while the life cycle approach examines the (potential) effects of policies and practices in waste management on GHG emissions.

would reduce greenhouse gas (GHG) emissions significantly by 2020. Annual emissions from the life cycle of the municipal solid waste management system have already been reduced by 48 million tonnes in the period 1995–2008, and would be cut by another 62 million tonnes in 2020 if all countries

fully meet the diversion targets of the EU Landfill Directive (see Scenario 2 in Chapter 4). This potential reduction in the period 2008–2020 equates to 1.23 % of these countries' total GHG emissions in 2008 and therefore constitutes a substantial secondary benefit of implementing waste legislation.

2 Municipal waste and GHG emissions

In this report, GHG emissions provide an example of how improving municipal waste management can reduce the waste system's environmental impacts. Life-cycle GHG emissions from the municipal solid waste management system can be divided into two categories:

- **direct emissions** that originate from waste management activities such as methane from landfills and CO₂ emissions from transport, incineration and recycling plants;
- **avoided emissions**, which represent the life-cycle benefits from resource recovery (using waste as a secondary material or energy source) and replacing the use of virgin materials or fuels.

In this study, the EEA and its European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (ETC/SCP) used the life-cycle approach to model GHG emissions from MSW management, combining direct and avoided emissions. The life-cycle approach can demonstrate the effects of any given change in the waste management system on other sectors of the economy.

First results from the study were published in 2008 (EEA, 2008). They revealed a potential reduction in net GHG emissions from MSW of 45 million tonnes of CO₂-equivalent between the late 1980s and 2020.

The present report presents the outcomes of an improved and updated model. More details about the model, assumptions, data and scenario building are available in an ETC/SCP working paper (ETC/SCP, 2011).

Figure 2.1 shows the modelled GHG emissions associated with MSW management in the EU-27 (excluding Cyprus due to lack of data), plus Norway and Switzerland, assuming a business-as-usual scenario (defined below in Chapter 4). Each waste treatment option (landfilling, incineration, recycling) is attributed both direct and avoided emissions except for waste transport, which only has direct emissions. The sum of all emissions (direct emissions minus avoided emissions) is the net GHG

Harvesting the GHG mitigation potential of better municipal waste management can make an important contribution to combating climate change.

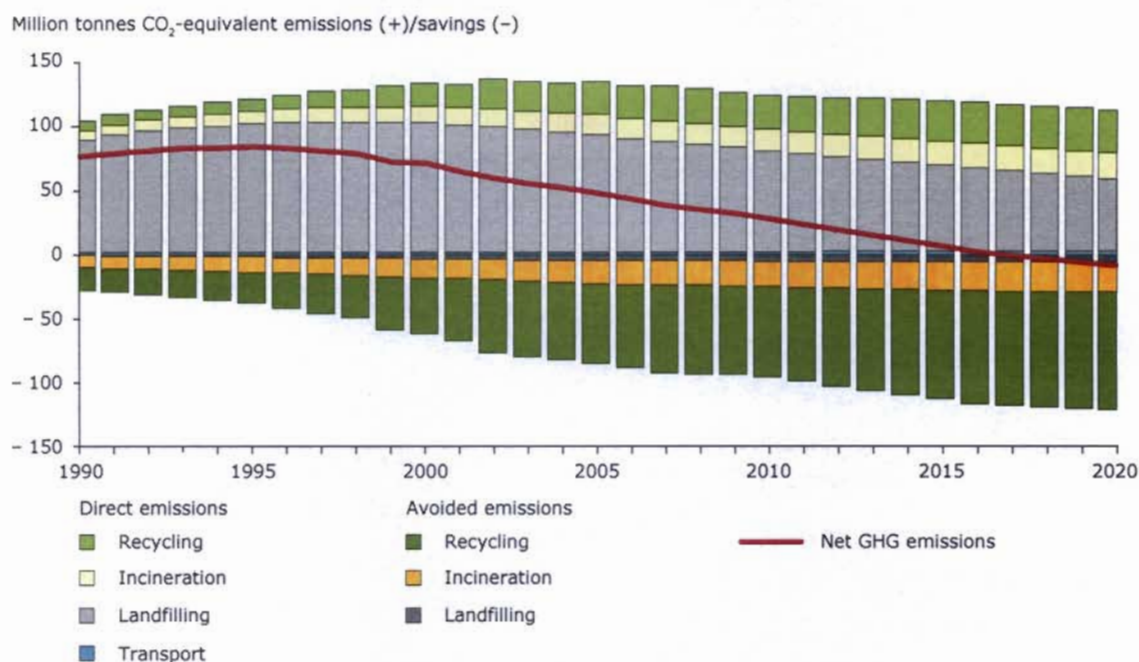
emissions from MSW management in the EU plus Norway and Switzerland, represented by the red line in Figure 2.1.

Figure 2.1 shows that improved MSW management in several European countries during the late 1990s produced clear effects. Direct GHG emissions from waste management activities peaked in 2002 and have decreased continuously since. Meanwhile, avoided emissions have increased consistently since 1990, mainly as a result of more material recycling and, to a lesser extent, energy recovery. As a result, net GHG emissions peaked in 1995 at over 84 million tonnes of CO₂-equivalent and have been decreasing gradually since.

It should be noted that in regulatory terms some of the emissions (especially avoided emissions from recycling and energy recovery) are covered by the European Emissions Trading System (ETS). Although such emissions cannot be counted as reductions in addition to those under the ETS regime, it is still valid to consider them as an effect of good waste management practice.

Figure 2.1 clearly indicates that the two main factors responsible for bringing down net emissions are decreased methane emissions from landfill and increased avoided emissions through recycling. The Landfill Directive's targets on reducing biodegradable municipal waste going to landfill and reducing methane emissions from landfill have acted as drivers of this development, as have the recycling targets in the Packaging Waste Directive (EU, 1994) and the Waste Framework Directive. In addition, national initiatives and various waste-oriented EU directives were also drivers for the shift from landfilling towards more recycling and energy recovery.

Figure 2.1 Modelled GHG emissions from MSW management in the EU (excluding Cyprus) plus Norway and Switzerland – business-as-usual scenario



Source: ETC/SCP.

Note: GHG emissions before 1995 are calculated based on backcasted waste data. GHG emissions after 2008 are projected.

Box 2.1 Recycling and resource efficiency

Paper provides an example of how improved waste management can achieve better resource efficiency. In 2006, according to the model results, approximately 67 % of waste paper from MSW was recycled. This recycled quantity covered 24 % of the total consumption (not only by households) of paper products in the same year.

If 90 % of all paper from MSW were recycled then 32 % of consumption of paper products could be generated from recycled paper. This increased recycling would also reduce landfilling and incineration, yielding additional GHG savings of about 1.73 million tonnes of CO₂-equivalent.

Of course, incineration of paper also avoids GHG emissions due to energy recovery. However, smart, resource-efficient waste management would imply recycling first and only using energy recovery at the end of life of the final recycled product (paper can be recycled maximum eight times).

3 Recycling and recovering biowaste have benefits for the climate

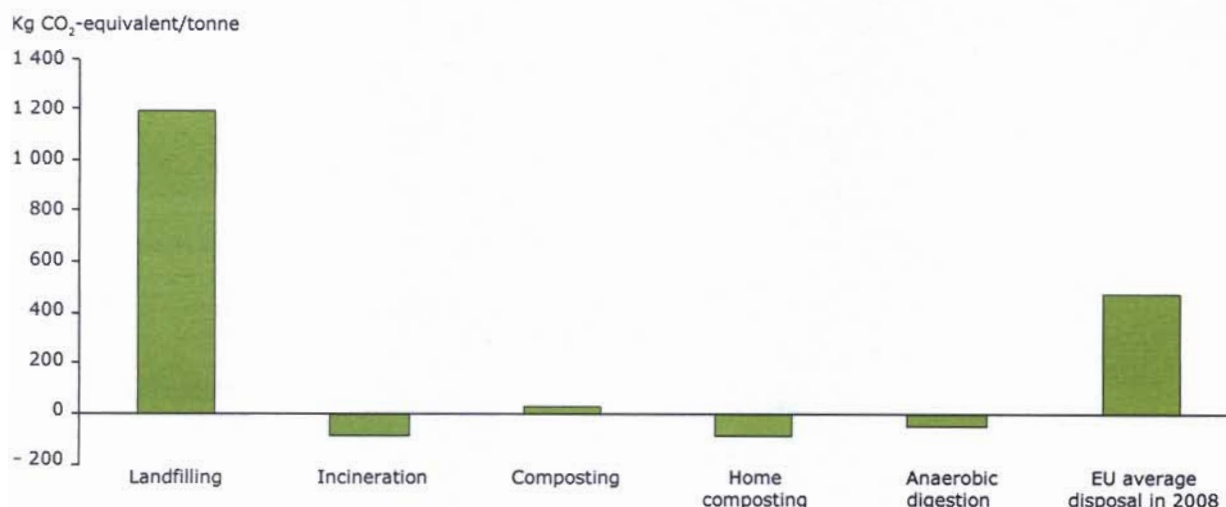
Kitchen and garden waste is the biggest fraction of municipal solid waste in most European countries. The fate of this waste fraction has an important influence on waste management's overall impact on the climate. Collecting and increased recycling of biowaste using established techniques, such as anaerobic digestion and composting, is an example of the many quick opportunities available for GHG mitigation.

Anaerobic digestion produces both an energy source (biogas) and a residual material (digestate). Like digestate, compost produced from separately collected biowaste can be used in agriculture and horticulture as fertiliser or soil conditioner and thus preserve natural resources such as peat from being extracted. However, the heat produced during the composting process cannot be used for purposes other than regulating the temperature of the composting process itself.

Separate collection and recycling of biowaste can lead to significant avoidance of greenhouse gas emissions, especially in countries where landfill is still the prevailing option for disposing of municipal solid waste. The most important factor is the prevention of methane emissions from landfill sites.

Figure 3.1 presents GHG emissions per tonne of biowaste subjected to different treatments, together with the emissions for the average treatment mix in the EU in 2008 (assumed the same as for MSW – 23 % composted, 17 % recycled, 20 % incinerated, and 40 % landfilled). Home composting and anaerobic digestion have small net emissions savings. Incineration also performs well because the emitted CO₂ is of biogenic origin and thus considered not to contribute to global warming. Direct emissions from home composting are negligible (very little methane is emitted) if

Figure 3.1 Net emissions (kg CO₂-equivalent) per treatment option for one tonne of kitchen and garden waste



Note: Emissions cover only the waste management stage of the life cycle.

Source: ETC/SCP.

Recycling and recovering biowaste have benefits for the climate

composting is done well, and there is no transport involved.

The average emissions from municipal biowaste treatment in the EU are largely influenced by the significant use of landfilling in many countries. A shift to recycling or recovery options for biowaste would thus yield important climate benefits.

In 2008 around 44 million tonnes of MSW were composted. According to the model, this led to emissions of 1.4 million tonnes of CO₂-equivalent. Subjecting all this waste to anaerobic digestion instead would reduce the net emissions to - 2 million tonnes of CO₂-equivalent (i.e. avoided emissions exceeding direct emissions by 2 million tonnes).



Photo: © iStockphoto

4 Future potential for cutting GHG emissions from municipal waste

Beyond the progress so far, there is significant further potential to mitigate GHG emissions through better MSW management in the years to 2020.

In order to explore the potential effects on GHG emissions of new waste policies, the EEA and its ETC/SCP developed three scenarios on possible future paths for European MSW management:

- scenario 1 assumes business-as-usual (as presented in Figure 2.1);
- scenario 2 implies full implementation of the EU Landfill Directive;
- scenario 3 models a hypothetical landfill ban on all MSW by 2020 in all countries.

Figure 4.1 illustrates the net emission reduction achieved in the period 1995–2008 (in the first column) and the net GHG emission reductions in 2020 compared to 1995 for all three scenarios (in columns two, three and four). The net emission reduction is calculated as the difference between net emissions in 1995 and net emissions in 2008 or 2020, as appropriate.

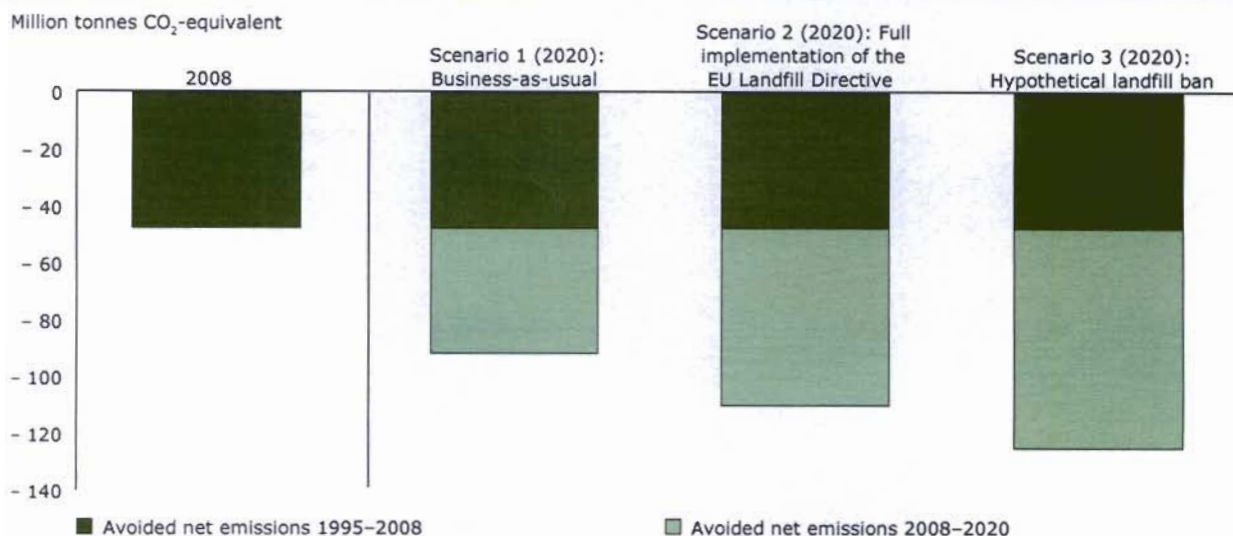
Scenario 1: What if MSW management develops according to current trends?

This is the business-as-usual scenario. It estimates the share of MSW going to landfill, incineration and recycling based on a combination of historical trends and the implementation of planned policy measures. In this scenario, some countries would not meet all of the Landfill Directive's targets for diverting biodegradable municipal waste from landfill.

According to Figure 2.1, which illustrates the results of the business-as-usual scenario, net GHG emissions associated with MSW management have decreased continuously since 1995. In this scenario, the share of landfilling is projected to drop to 28 % and recycling increases to 49 % in 2020.

Reduced landfilling, combined with increased recycling leads to a dramatic increase in avoided emissions due to recycling and energy recovery operations. Net emissions in 2020 would be 92 million tonnes less than in 1995 (a reduction from 84 million tonnes of net emissions to – 8 million tonnes). From 2017 onward, avoided emissions

Figure 4.1 Net emission reductions from MSW management in the EU (excluding Cyprus) plus Norway and Switzerland in 2008 and 2020 compared to 1995



Source: ETC/SCP.

would be larger than direct emissions. Net emissions decreased by 48 million tonnes between 1995 and 2008, and the business-as-usual scenario would yield a further net emission reduction of 44 million tonnes CO₂-equivalent in 2020.

Scenario 2: What if all countries fully implement the Landfill Directive?

If all countries met the Landfill Directive's targets on reducing landfilling of biodegradable municipal waste, less waste would end up in landfills and more would be recycled than in the business-as-usual scenario. In this scenario, recycling would increase to 54 % of MSW and landfilling would drop to 18 % in 2020.

Countries have an additional incentive to realise this scenario because of the recycling targets set for different waste streams in the Waste Framework Directive. However, these targets could not be modelled in detail here as they only apply to certain parts of household waste, not to total MSW.

Full implementation of the Landfill Directive would save 62 million tonnes of CO₂-equivalent: around 42 % more than the business-as-usual scenario. For comparison, 62 million tonnes equates to 1.23 % of these countries' total GHG emissions in 2008.

Scenario 3: What if all countries ban landfilling of all MSW by 2020?

A hypothetical landfill ban would phase out landfilling of MSW by 2020. This scenario aims

Full implementation of the Landfill Directive's targets on diverting waste from landfill is crucial to tap its GHG reduction potential.

to demonstrate the potential benefits for climate change mitigation if more ambitious waste policies were implemented. In this scenario, recycling would increase to 61 % of MSW and incineration to 39 % in 2020. Even if such a ban were implemented, however, MSW deposited on landfills before the ban would continue to emit methane for several years. Therefore, the full effect of a landfill ban would only be felt in the medium term.

Nonetheless, as Figure 4.1 indicates, a landfill ban would still save 78 million tonnes of CO₂-equivalent in 2020 compared to 2008, 76 % more than the business-as-usual scenario. That equates to 1.53 % of current total GHG emissions from the EU-27 plus Norway and Switzerland.

For comparison, 78 million tonnes is slightly more than Hungary's annual GHG emissions in 2008. Put another way, in this scenario the savings in the period 2008–2020 are similar in scale to the GHG reduction that the EU-27 Member States expect to achieve in the period 1990–2020 from implementing the Directive on the Energy Performance of Buildings (EU, 2002; EEA, 2009).

Box 4.1 Uncertainties

The waste management system is complex. Modelling it requires the use of assumptions and a high volume of data processing and calculations. The choice of values for relevant parameters always involves a considerable amount of uncertainty where scientific consensus has not been reached. An important effort towards harmonising life-cycle assessment in Europe is under way at the Commission's Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability.

Among the parameters that most influence the results is the methane recovery rate from landfills for each country because methane has a fairly high global warming potential. Moreover, GHG emissions from fuel combustion in waste management activities and the GHG emissions avoided through the recovery of energy all depend on the fuel mix, which is specific to each country. The choice of the relevant mix is therefore quite important for the overall final results. The presented results for all scenarios are based on the current energy mix in each country, without accounting for changes in fuel mixes in the future. However, a sensitivity analysis showed that even a dramatic change in the future energy mix would not change the overall results significantly.

Another very important parameter is the composition of waste handled in each treatment alternative. Different materials require different treatment processes and impact the environment in different ways. Therefore, better data on waste composition would help to produce more robust results.

5 Waste prevention and the limits of the model

Figure 2.1 shows that from 2017 onwards, more emissions are expected to be avoided per tonne of MSW than emitted via waste management operations. Would that mean that more waste is good for the environment? Of course not. The reason is that the model does not include all the GHG emissions during production of the products that end up as MSW. Such modelling would be extremely complex and could not be undertaken here.

GHG emissions from production of a given product are usually higher than any benefits from sound waste management of the same product could ever be. So although this study does not analyse waste prevention's environmental benefits, waste prevention must clearly be given the highest priority.



Photo: © IStockphoto

References

- EEA, 2008, *Better management of municipal waste will reduce greenhouse gas emissions*, EEA Briefing No 1/2008, European Environment Agency (http://www.eea.europa.eu/publications/briefing_2008_1) accessed 8 July 2011.
- EEA, 2009, *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009. Tracking progress towards Kyoto targets*. EEA Report No 9/2009, European Environment Agency (http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2009_9) accessed 8 July 2011.
- EEA, 2011, *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2009 and inventory report 2011*, EEA Technical report No 2/2011, European Environment Agency (<http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2011>) accessed 1 July 2011.
- ETC/RWM, 2008, *Municipal waste management and greenhouse gases*. ETC/RWM working paper 2008/1. (http://scp.eionet.europa.eu/publications/wp2008_1/wp/wp1_2008) accessed 8 July 2011.
- ETC/SCP, 2011, *Projections of municipal waste and greenhouse gas emissions*, ETC/SCP working paper 4/2011 (<http://scp.eionet.europa.eu/publications/2011WP4>).
- EU, 1994, European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste, OJ L 365, 31.12.1994, pp. 10–23 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1994:365:0010:0023:EN:PDF>) accessed 1 July 2011.
- EU, 1999, Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste, OJ L 182, 16.7.1999, pp. 1–19 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:182:0001:0019:EN:PDF>) accessed 1 July 2011.
- EU, 2002, Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings, OJ L 1, 4.1.2003, pp. 65–71 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:001:0065:0071:EN:PDF>) accessed 1 July 2011.
- EU, 2005, Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Taking sustainable use of resources forward – A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste, COM(2005) 666 final (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0666:FIN:EN:PDF>) accessed 1 July 2011.
- EU, 2008, Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance), OJ L 312, 22.11.2008, pp. 3–30 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:EN:PDF>) accessed 1 July 2011.
- EU, 2011, *Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste*, COM(2011) 13 final (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0013:FIN:EN:PDF>) accessed 1 July 2011.
- Eurostat, 2011, 'Greenhouse gas emissions from waste disposal' (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Greenhouse_gas_emissions_from_waste_disposal) accessed 11 August 2011.
- OECD, 2011, 'Greenhouse gas emissions and the potential for mitigation from materials management within OECD countries', ENV/EPOC/WGWPR(2010)1/REV1, forthcoming.

European Environment Agency

Waste opportunities

Past and future climate benefits from better municipal waste management in Europe

2011 — 13 pp. — 21 x 29.7 cm

ISBN 978-92-9213-221-7

EEA Report series: ISSN 1725-9177

doi:10.2800/79764

HOW TO OBTAIN EU PUBLICATIONS

Free publications:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- at the European Union's representations or delegations. You can obtain their contact details on the Internet (<http://ec.europa.eu>) or by sending a fax to +352 2929-42758.

Priced publications:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

Priced subscriptions (e.g. annual series of the *Official Journal of the European Union* and reports of cases before the Court of Justice of the European Union):

- via one of the sales agents of the Publications Office of the European Union (http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm).

TH-AL-11-003-EN-C
doi: 10.2800/79764



European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99

Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

ISBN 978-92-9213-221-7



Publications Office

Managing municipal solid waste

— a review of achievements in 32 European countries

ISSN 1725-9177



Managing municipal solid waste

— a review of achievements in 32 European countries



Cover design: EEA
Cover photo © iStockphoto
Left photo © SXC/Beverley Bridge
Right photo © SXC/George Bosela
Layout: EEA/Henriette Nilsson

Legal notice

The contents of this publication do not necessarily reflect the official opinions of the European Commission or other institutions of the European Union. Neither the European Environment Agency nor any person or company acting on behalf of the Agency is responsible for the use that may be made of the information contained in this report.

Copyright notice

© EEA, Copenhagen, 2013

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Information about the European Union is available on the Internet. It can be accessed through the Europa server (www.europa.eu).

Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013

ISBN 978-92-9213-355-9

ISSN 1725-9177

doi:10.2800/71424

Environmental production

This publication is printed according to high environmental standards.

Printed by Rosendahls-Schultz Grafisk

- Environmental Management Certificate: ISO 14001
- IQNet – The International Certification Network DS/EN ISO 14001:2004
- Quality Certificate: ISO 9001: 2000
- EMAS Registration. Licence no. DK – 000235
- Ecolabelling with the Nordic Swan, licence no. 541 176
- FSC Certificate – registration code: SW – COC – 698

Paper

RePrint – FSC Certified 90 gsm.

CyclusOffset 250 gsm.

Both paper qualities are recycled paper and have obtained the ecolabel Nordic Swan.

Printed in Denmark



European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark
Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99
Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

Contents

Acknowledgements	4
Executive summary	5
1 Introduction	7
1.1 Background	7
1.2 Why focus on municipal waste?.....	7
1.3 Definitions of municipal waste	7
1.4 Conceptual framework for the analysis and indicators used.....	8
2 Results of the cross-country analysis	10
2.1 Moving municipal waste management up the waste hierarchy, 2001–2010.....	10
2.1.1 Little evidence of increased waste prevention	10
2.1.2 Clear evidence of a shift from landfilling up the waste hierarchy.....	12
2.2 Recycling of municipal waste, 2001–2010	13
2.2.1 Increases in the proportion of municipal waste recycled	13
2.2.2 Contrasting trends in recycling of materials and bio-waste	15
2.2.3 Variations in recycling rates within countries	18
2.3 Diversion of municipal waste from landfill, 2001–2010	21
2.3.1 Landfilling of municipal waste.....	21
2.3.2 Performance against Landfill Directive targets on biodegradable municipal waste	22
2.3.3 The relationship between landfill tax, landfilling and recycling levels of municipal waste.....	25
2.4 Outlook for recycling 50 % of municipal waste by 2020	26
2.5 Environmental benefits of better municipal waste management.....	28
2.6 Uncertainties in reporting — packaging waste in municipal waste	30
2.7 Important national initiatives to improve municipal waste management	31
References	35

Acknowledgements

This cross-country report presents the outcomes of analyses of municipal solid waste management in 32 European countries. The study was undertaken by the European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (ETC/SCP) for and in collaboration with the European Environment Agency (EEA). The authors are Christian Fischer, Emmanuel Gentil and Morten Ryberg from the ETC/SCP, and Almut Reichel from the EEA.

Jock Martin, Lars Fogh Mortensen and Mike Asquith (EEA) contributed very valuable comments.

The ETC/SCP and EEA gratefully acknowledge the comments and feedback received during a consultation process in September and October 2012 that involved the EEA member countries, Croatia and the European Commission.

Executive summary

Improved waste management is an essential element in efforts to make Europe more resource efficient. If a country is to generate greater economic returns at lower costs to the environment then it must find ways to extract more value from the resources that it takes from nature, while cutting the burden of emissions and waste. One key means of achieving that is by shifting waste management up the waste hierarchy — reducing waste disposal (for example landfilling) and instead focusing on waste prevention, reuse, recycling and recovery.

In recent years these important goals have been integrated into European environmental policy, notably the European Commission's Roadmap on a resource efficient Europe (EC, 2011) and the EU's Waste Framework Directive (EU, 2008). But national efforts to shift up the waste hierarchy have been under way for longer, in large part driven by earlier EU legislation such as the Landfill Directive (EU, 1999). Together, these instruments establish a range of waste management targets and broader goals for the years to 2020.

Effective implementation of these waste policies demands an understanding of what has been achieved so far and progress towards future targets. The present report responds to that need, reviewing national municipal solid waste management in EEA member countries (the EU-27, Iceland, Norway, Switzerland and Turkey) and Croatia for the period 2001–2010. It demonstrates that the municipal waste management landscape has changed significantly during that period.

Municipal solid waste (referred to simply as 'municipal waste' in this report) has been chosen in part because the 2008 Waste Framework Directive introduced a new 50 % recycling target for such waste. In addition, municipal waste is primarily a public sector responsibility and the current economic situation in many EU Member States demands an added focus on how to achieve policy goals most cost-effectively.

Key findings

Although only a few countries reduced their municipal waste output between 2001 and 2010, there are clear indications of a shift away from landfilling towards preferred waste management approaches. The number of countries that landfill more than 75 % of municipal waste output decreased sharply, while the numbers recycling more than a quarter of their municipal waste recorded the opposite trend. Nevertheless, the majority of countries still landfilled more than half of their municipal waste in 2010.

In general, there have been substantial increases in the proportion of municipal waste recycled. Twelve countries increased the percentage recycled by more than 10 percentage points between 2001 and 2010 and another ten achieved increases of 5–10 percentage points (calculated as a share of municipal waste generated). In the remaining countries, however, the average increase was negligible and in five cases it was actually negative.

Progress in enhancing recycling rates is primarily due to trends in recycling of materials, with bio-waste recycling performing less well. Whereas 19 countries achieved fairly substantial increases in their material recycling rates, there was comparatively little change in national bio-waste recycling rates. This suggests that, despite significant achievements in increasing material recycling in some countries, there is a need for greater focus on bio-waste recycling in line with the Waste Framework Directive's waste hierarchy.

Interestingly, in most of the countries where regional recycling data were available, there was substantial variation between different regions, indicating that **regional and local policies have a significant influence on municipal waste recycling rates.** While EU targets and national targets are the overall drivers of better municipal waste management, regional and

local implementation is crucial for achieving positive results. It also suggests that regions with high recycling rates could serve as good practice examples and become knowledge-sharing platforms for other regions nationally and across Europe.

The majority of countries are making good progress in achieving EU targets on diverting waste from landfill. Among those 12 countries without derogations for the Landfill Directive's targets, all 12 achieved the 2006 target, 11 of them achieved the 2009 target, and by 2010 seven are estimated to have already achieved the 2016 target. The performance of countries with derogations for the targets has been more mixed. Just seven of the 16 are estimated to have achieved the 2010 target.

There is evidence of a clear correlation between the cost of landfilling and the share of municipal waste recycled in Member States, suggesting that **landfill taxes can play an important role in incentivising a shift up the waste hierarchy.** It is equally clear, however, that gate fees and regulatory restrictions also play an important role in shaping waste management decisions.

Reflecting on past performance provides valuable insights into the chances of achieving the Waste Framework Directive's 50 % municipal waste recycling target in 2020. Here, the outlook is certainly mixed. While five countries have already achieved the target and another six will achieve it if they continue to improve their recycling rate at the same pace as in the period 2001–2010, **the majority of countries will need to make an extraordinary effort in order to achieve the target of 50 % recycling by 2020.** Nine countries need to increase their recycling rate yearly by 2–4 percentage points until 2020, a rate that only five European countries achieved between 2001 and 2010. A further seven countries need to achieve an unprecedented increase of more than 4 percentage points annually up to 2020.

The benefits of shifting municipal waste management up the waste hierarchy are not limited to more efficient resource use and a reduced waste burden on the natural environment. **Better waste management also offers a way to cut greenhouse gas (GHG) emissions.** Methane emissions from landfilling municipal waste have declined considerably in the past decade while the benefits from increased recycling have grown even more. These benefits in GHG emissions result from the fact that recycled materials replace virgin materials and thus reduce GHG emissions from primary production.

Analysis of municipal waste management is undermined by uncertainties about the comparability of national data. Countries use varying definitions of 'municipal solid waste' and there are particular uncertainties in relation to the overlap with packaging waste. It is estimated that at least eight countries do not include any recycling of packaging waste in their reporting of municipal waste recycling or include only a minimal amount. The way countries report on municipal waste that undergoes sorting or other pre-treatment also differs widely. To facilitate future analysis, **steps are needed to harmonise national reporting methodologies, especially on the waste fractions to be included when reporting on municipal waste.**

Finally, while EU legislation of the last two decades has certainly provided the driving force for better waste management in EEA member countries, a **comparison of the landfilling and recycling rates across Europe underlines the importance of national and regional instruments.** These include measures such as landfill bans on biodegradable waste or non-pre-treated municipal waste, mandatory separate collection of municipal waste fractions, economic instruments such as landfill and incineration taxes, and waste collection fees that give incentives to recycling. In general, countries using a broad range of instruments have a higher municipal waste recycling rate than countries using very few or no instruments.

1 Introduction

1.1 Background

Implementation of environmental policies, especially waste policies, is one of the European Commission's key priorities, as confirmed by its proposal for a 7th Environment Action Programme (EC, 2012) and the Roadmap to a resource efficient Europe (EC, 2011). While the EU's Waste Framework Directive (EU, 2008) and Landfill Directive (EU, 1999) set binding targets for recycling municipal waste and diverting biodegradable municipal waste from landfill, EEA analysis indicates large differences in municipal waste management performance between countries (EEA, 2009).

In 2011, the European Commission and the EEA agreed to enhance efforts to improve knowledge on implementation of waste policies through a joint pilot project. The pilot project includes a task to review municipal solid waste (referred to simply as 'municipal waste' in this report) management in EEA member countries, using indicators, country factsheets and relevant European Commission studies.

This report presents the output of this first part of the pilot project. The main focus is an ex-post review of the progress towards better municipal waste management and policies implemented so far, with a brief assessment of prospects for meeting the targets until 2020.

1.2 Why focus on municipal waste?

While municipal waste has been the focus of considerable analysis in Europe, three factors justify this project's continued focus on the issue.

First, although the EEA has undertaken many analyses of municipal waste in European countries, these have previously not covered all EEA member countries and have included relatively few municipal waste indicators, such as municipal waste generation and management at an aggregated level.

Second, responsibility for municipal waste primarily lies with the public sector. During the current high pressure on public budgets in many EU Member States, it is very important to find the most efficient policy measures for meeting the targets imposed by EU directives.

Third, the 2008 Waste Framework Directive (EU, 2008) includes a new 50 % recycling target for waste from households, to be fulfilled by 2020. In 2011 the European Commission decided that countries can choose between four different calculation methods to report compliance with this target. One of these methods is to calculate the recycling rate of municipal waste as reported to Eurostat (EU, 2011). This method is used for all figures and scenarios in this report.

It is therefore very relevant to assess the progress achieved so far and the prospects for countries to achieve the recycling target by 2020. It is equally interesting to review national initiatives undertaken between 2001 and 2010 to improve waste management, especially those that aim to increase municipal waste recycling. The analysis in this report should improve understanding of the dynamics of moving towards better municipal waste management.

1.3 Definitions of municipal waste

The definition of 'municipal waste' used in different countries varies, reflecting diverse waste management practices. For the purposes of national yearly reporting of municipal waste to Eurostat, 'municipal waste' is defined as follows (Eurostat, 2012e):

'Municipal waste is mainly produced by households, though similar wastes from sources such as commerce, offices and public institutions are included. The amount of municipal waste generated consists of waste collected by or on behalf of municipal authorities and disposed of through the waste management system.'

In this context, municipal waste is understood as waste collected by or on behalf of municipalities. However, the definition also includes waste from the same sources and other waste similar in nature and composition that is 'collected directly by the private sector (business or private non-profit institutions) not on behalf of municipalities (mainly separate collection for recovery purposes)' (Eurostat, 2012e).

In the EU's Landfill Directive, municipal solid waste is defined as 'waste from households, as well as other waste which, because of its nature or composition, is similar to waste from households' (EU, 1999). The 50 % recycling target in the 2008 Waste Framework Directive and the 2011 Commission Decision establishing rules and calculation methods for verifying compliance with the targets of the Waste Framework Directive (EU, 2011) refer to 'household waste and similar waste'. These two definitions of municipal waste only refer to the type of waste and not to who has collected it. Nevertheless, countries may document compliance with the 50 % recycling target by using the municipal waste data they report regularly to Eurostat.

The more complex municipal waste management systems in use today with sorting steps, pre-treatment, imports and exports, seem to have led to uncertainties and differences in municipal waste reporting. These differences generally reduce the comparability of municipal waste data and also affect the interpretation of recycling rates used in this report. Eurostat has recently published a guideline clarifying which waste types to include in municipal waste reporting, how to allocate the outputs of pre-treatment processes like sorting and mechanical-biological treatment, and how to deal with exports and imports in the reporting (EC, 2011). The quality and comparability of municipal waste data can be expected to improve substantially once countries follow these guidelines.

1.4 Conceptual framework for the analysis and indicators used

This report is a synthesis of the outcomes of a country-by-country analysis addressing 32 European countries⁽¹⁾:

- EU-27 Member States;
- Croatia;
- Iceland;
- Norway;
- Switzerland;
- Turkey.

The conceptual framework for the country analyses is based on the following four elements:

- reviewing the historical performance in municipal waste management using indicators, with a special focus on recycling;
- assessing the extent to which differences in national performance are linked to reporting differences rather than management performance (and therefore do not reflect the true municipal waste recycling situation);
- assessing the relationship between the changes in recycling performance revealed by the indicators and the most important initiatives taken to improve municipal waste management in the country;
- assessing possible future trends and prospects for achieving the 50 % recycling target for municipal waste by 2020.

(1) The country papers are available at <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>.

In most cases, the development and progress of municipal waste management for each of the 32 countries is illustrated using nine indicators and criteria. It was not possible, however, to include all indicators and criteria for all countries – for example if they have not reported regional data to Eurostat. Conversely, for some countries additional indicators or tables have been included.

Most of the municipal waste indicators and criteria show percentages rather than absolute amounts of municipal waste recycled, incinerated or landfilled. The reasons behind this are:

- absolute amounts are seldom comparable, even per capita values, mainly because of the contrasting definitions of municipal waste used in countries;
- percentages can better be compared to show the evolution in waste performance.

The nine indicators and criteria used in the country reports were as follows:

- generation of municipal waste per capita from 2001 to 2010;
- development of recycling rates from 2001 to 2010 for material recycling, recycling of bio-waste,

and recycling of total municipal waste, all expressed as a percentage of the total municipal waste generated;

- prospects for meeting the Waste Framework Directive's 50 % recycling target, assuming a continuation of trends in the three periods 2001–2005, 2006–2010 and 2001–2010;
- biodegradable municipal waste landfilled in the period 2006–2010, calculated as a percentage of the amount generated in 1995, to assess compliance and the distance to the Landfill Directive's landfill diversion targets;
- regional differences in municipal waste recycling rates within each country from 2001 to 2010;
- landfill tax levels and recycling, landfill and incineration rates of municipal waste;
- life-cycle GHG emissions from municipal waste management and mitigation achieved since 1990;
- uncertainties that may explain differences in national performance;
- important country-specific policy initiatives taken to improve municipal waste management, supplementing and implementing EU directives.

2 Results of the cross-country analysis

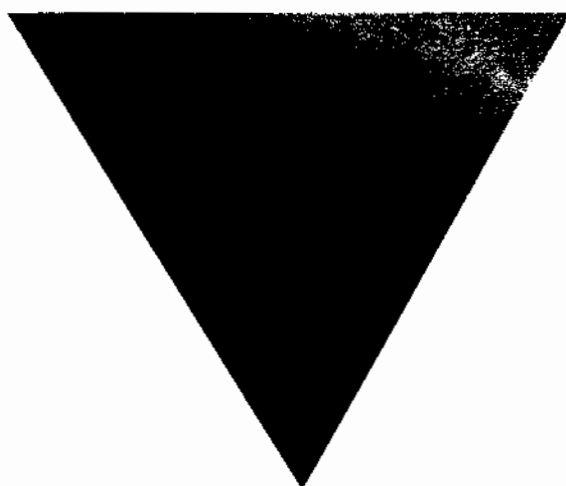
This chapter brings together the outcomes of the country-level studies. National indicators and analysis are presented and discussed in more detail in the country reports ⁽²⁾.

The nine indicators and criteria presented in this report and the country reports provide important information on the current state of municipal waste management in EEA member countries but do not present a comprehensive picture. The assessment would benefit from a more in-depth analysis of the waste framework conditions and the policies applied by the countries, which was beyond the scope of this study.

2.1 Moving municipal waste management up the waste hierarchy, 2001–2010

The development of municipal waste management in European countries reflects initiatives taken by both the EU and individual countries. The EU waste policy landscape has evolved considerably over the last 30 years. One important step was the 'Thematic strategy on prevention and recycling of waste' (EC, 2005), which resulted in a revised Waste Framework Directive in 2008 (EU, 2008). Article 4 of the directive includes for the first time a legally binding prioritisation of waste management activities. This 'waste hierarchy' (Figure 2.1) requires that waste prevention be prioritised and promoted, and that disposal (mainly landfilling) have the lowest priority and be minimised.

Figure 2.1 The EU waste hierarchy



Source: ETC/SCP.

2.1.1 Little evidence of increased waste prevention

Municipal waste prevention can be assessed by analysing trends in the amounts of municipal waste generated; if the amounts of municipal waste generated are decreasing over time, waste is prevented according to the first objective of the waste hierarchy. Calculating per capita municipal waste generation enables data to be normalised between countries and eliminates the effects of changes in national population sizes in the years 2001–2010. As noted in Box 2.1, however, there are several problems with comparing municipal waste data across countries and time periods, which mean that it should be used with caution.

Bearing in mind these uncertainties, Figure 2.2 shows the municipal waste generation per capita in 32 European countries in 2001 and 2010. Twenty-one countries generated more municipal waste per capita in 2010 than in 2001 and 11 cut per capita

⁽²⁾ <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>.

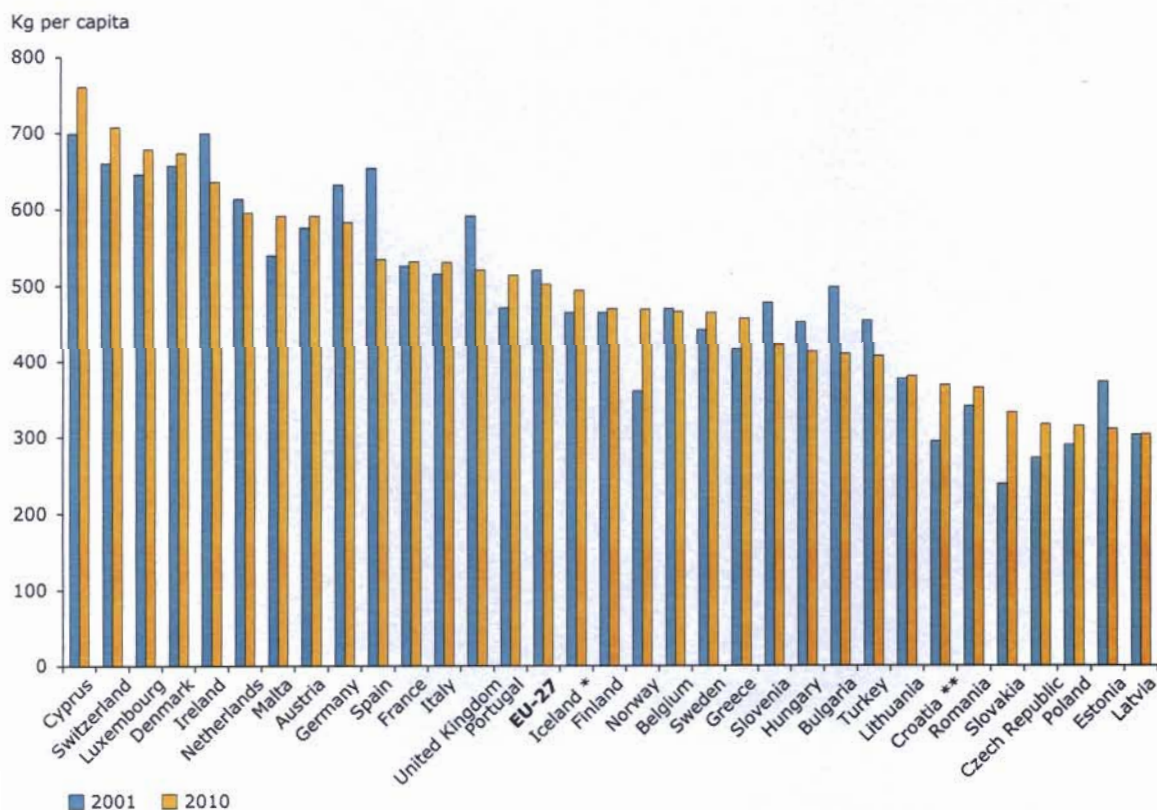
Box 2.1 Problems using municipal waste generation as a proxy to measure waste prevention

- Countries define municipal waste differently. For example, a country that includes bulky waste or garden waste in municipal waste will appear to generate more municipal waste per capita than a country that excludes these waste fractions.
- Some countries include only waste from households, whereas other countries also include similar waste types coming from other sources such as commercial activities and offices.
- Some countries include separately collected packaging waste from households, whereas other countries do not.
- During the time period, individual countries may have changed their definition of municipal waste by adding or removing waste fractions. For example, at the beginning of the period 2001–2010, some countries reported the municipal waste collected, not the amount generated.

municipal waste generation. If the figures are compared for the years 2001 and 2008, 26 countries recorded an increase and six countries a decrease. This suggests that the economic downturn that started in 2008 may have caused a reduction in

municipal waste generation per capita. Overall, however, the picture is mixed and there is no clear evidence of improved waste prevention across countries between 2001 and 2010.

Figure 2.2 Municipal waste generated per capita, 2001 and 2010



Note: (*) 2008 data used for 2010. (**) 2004 data used for 2001. According to Eurostat the comparability of the data over time is high. However, some breaks in the time series are documented, which can influence the comparability between countries and within a country. Generally, the quality of the data has improved during the period 2001–2010.

Source: Eurostat, 2012c; ETC/SCP, 2013b.

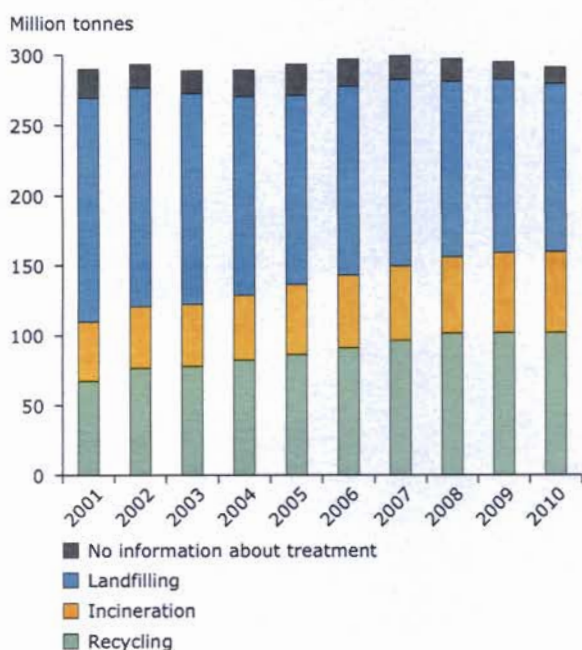
2.1.2 Clear evidence of a shift from landfilling up the waste hierarchy

Shifting the focus to how the municipal waste generated in the period 2001–2010 was managed, there is clearer evidence of a shift up the waste hierarchy. Figure 2.3 indicates that landfilling of municipal waste decreased by almost 40 million tonnes, whereas incineration increased by 15 million tonnes and recycling grew by 29 million tonnes. Looking at the EU-27 only, landfilling decreased by 41 million tonnes, incineration increased by nearly 15 million tonnes and recycling and composting increased by 28 million tonnes. As discussed in Section 2.2, however, this aggregation of 32 European countries masks large differences between the countries in terms of their waste management performance. Furthermore, Figure 2.3 shows that the total amount of municipal waste recycled has declined slightly since 2008.

Another way to illustrate the progression up the waste hierarchy is to count the number of countries achieving defined levels of municipal waste management in 2001 and 2010. Figure 2.4 shows that the number of countries that mainly rely on landfilling of municipal waste decreased between 2001 and 2010. The number of countries landfilling more than 75 % of municipal waste fell from 17 in 2001 to 11 in 2010, while those landfilling more than 50 % of municipal waste decreased from 22 to 19. In the same period, the number of countries that incinerated more than 25 % of their municipal waste rose slightly (from eight to 10) and the number recycling more than 25 % of municipal waste increased from 11 to 16.

Overall, Figure 2.4 shows that European countries are climbing up the waste hierarchy for municipal waste management, thereby implementing one of the key principles of the Waste Framework Directive. It also illustrates, however, that more than half of the countries still landfill more than 50 % of their municipal waste.

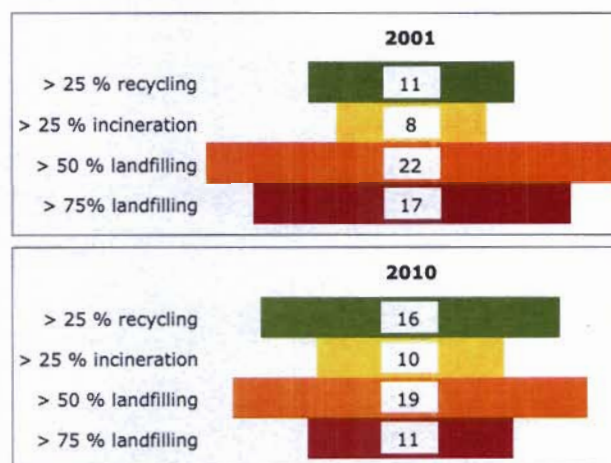
Figure 2.3 Development of municipal waste management in 32 European countries, 2001–2010



Note: The figure covers the EU-27 Member States, Croatia, Iceland, Norway, Switzerland and Turkey.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

Figure 2.4 Number of countries at different levels of the municipal waste management hierarchy, 2001 and 2010



Note: Each country can be included in several waste management categories so the total number of countries is greater than 32. The number of countries is indicated in the white boxes.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

2.2 Recycling of municipal waste, 2001–2010

2.2.1 Increases in the proportion of municipal waste recycled

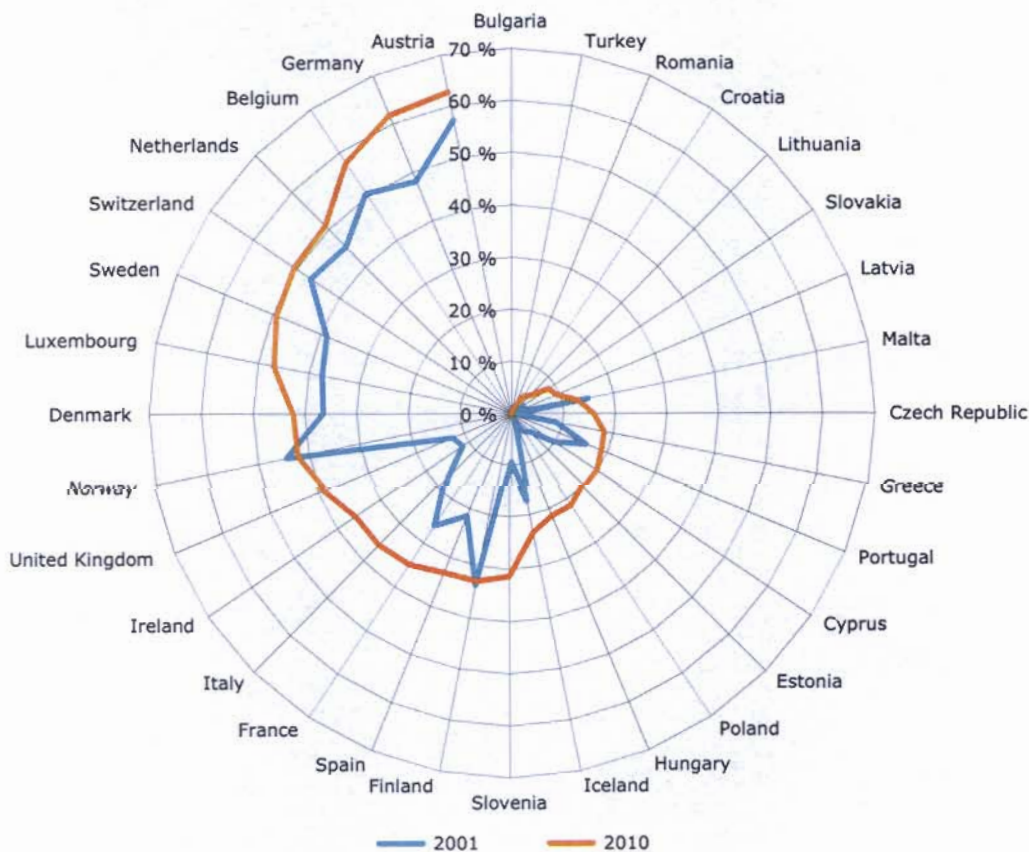
Figure 2.5 presents a comparison of the share of municipal waste recycled in EEA member countries and Croatia in 2001 and 2010. Total recycling includes material recycling as well as composting and digestion of bio-waste.

In that period, 12 countries increased their recycling performance by more than ten percentage points, while 10 recorded an increase of between five and ten percentage points. This clearly indicates

significant improvements in recycling performance, although the numbers also show enormous differences in performance between those countries with the lowest recycling levels and those with the highest.

Figure 2.6 presents the annual growth rates of municipal waste recycling in each country during the years 2001–2005 and 2006–2010. Clearly, countries that started the decade with relatively limited recycling (e.g. Slovenia, Poland, United Kingdom, Ireland and Estonia) are more likely to have recorded substantial improvement. Contrastingly, several of the 'pioneers' of recycling in Europe recorded substantially slower growth, although in some cases successful measures

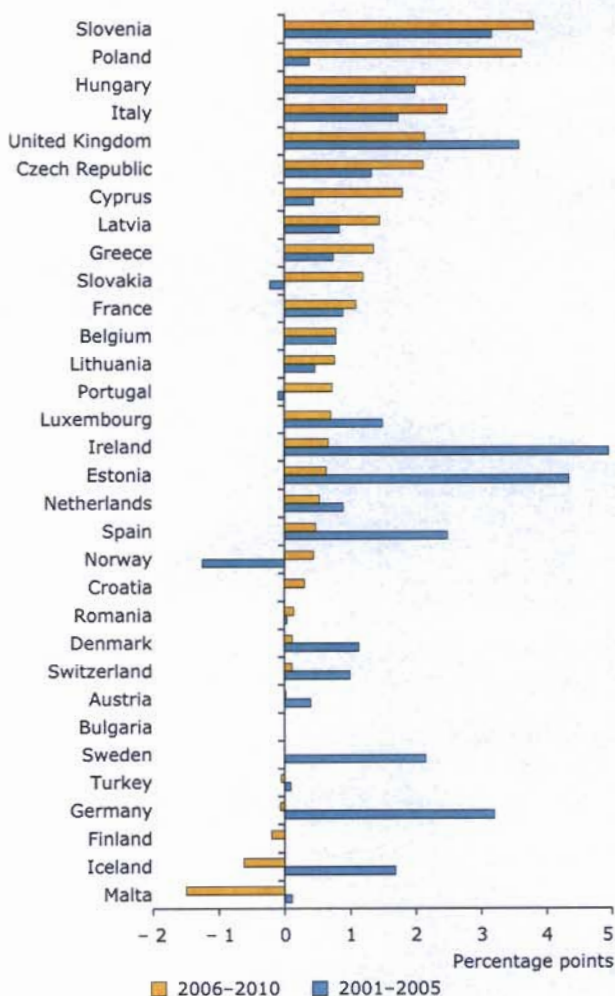
Figure 2.5 Municipal waste recycling rates in 32 European countries, 2001 and 2010



Note: The further from the centre in the radar chart, the better the waste management. The recycling rate is calculated as the percentage of municipal waste generated that is recycled. Total recycling includes material recycling as well as composting and digestion of bio-waste. According to Eurostat the comparability of the data over time is high. However, some breaks in the time series are documented, which can influence the comparability between countries and within a country. Generally, the quality of the data has improved during the period 2001–2010. For Iceland, 2008 data are used for 2010. For Slovenia, 2002 data are used for 2001 and 2009 data for 2010. Croatia is not included for 2001.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

Figure 2.6 Yearly average percentage point increase in total recycling of municipal waste, 2001–2005 and 2006–2010



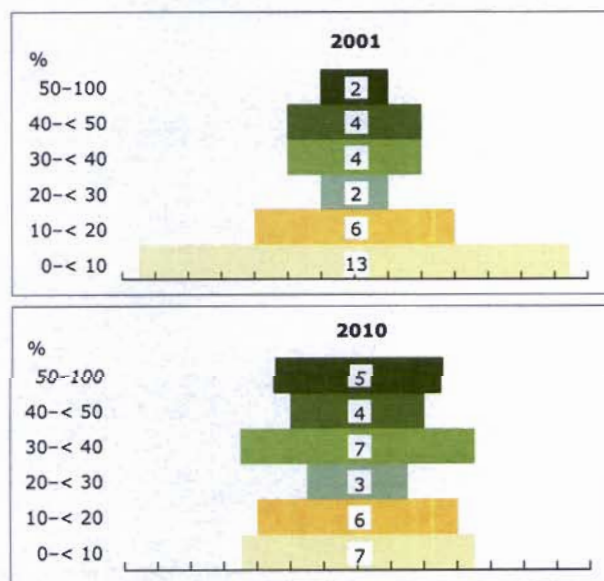
Note: The larger the bar, the greater the improvement in recycling rate. For example, Poland improved its recycling rate from 7 % in 2006 to 21 % in 2010, equivalent to a 14 percentage point improvement or 3.6 percentage points per year on average. According to Eurostat the comparability of the data over time is high. However, some breaks in the time series are documented, which can influence the comparability between countries and within a country. Generally, the quality of the data has improved during the period 2001–2010. The 2001–2005 trends are therefore less reliable than the 2006–2010 trends, and in some cases, trends might rather reflect changes in data collection than change in waste management. For Iceland 2008 data are used for 2010. For Slovenia 2002 data are used for 2001 and 2009 data for 2010. Croatia is only included with data for the period from 2007 to 2010.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

markedly improved waste management performance even in countries with high initial percentages (e.g. Germany and Switzerland in the years 2001–2005).

The progress illustrated in Figure 2.6 indicates that the introduction of EU requirements to improve municipal waste management has taken effect in many but not all countries. It also indicates that it is difficult to maintain a substantial increase in the recycling rate over five years and even harder over a decade. Some of the frontrunners in municipal waste management lost momentum in the period 2006–2010 and only two countries recorded a yearly increase of more than two percentage points in both periods (2001–2005 and 2006–2010).

Figure 2.7 Progress of European countries up the recycling hierarchy (material and bio-waste recycling), 2001–2010



Note: The number of countries within each recycling interval is indicated in the white boxes. Information is not available for one country in 2001. Total recycling includes material recycling as well as composting and digestion of bio-waste.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

This can be partly explained by the fact that the frontrunners already had high recycling rates in 2001 and further improvements were likely to be much more challenging. Such challenges might include technical limits for recycling, high costs for recycling products or materials not designed for recycling, or competition with waste incineration capacity.

Another way to depict the progress in recycling during the period 2001–2010 is to analyse the number of countries within certain recycling intervals. A higher number of countries within the high recycling interval indicates a move up in the 'recycling hierarchy'.

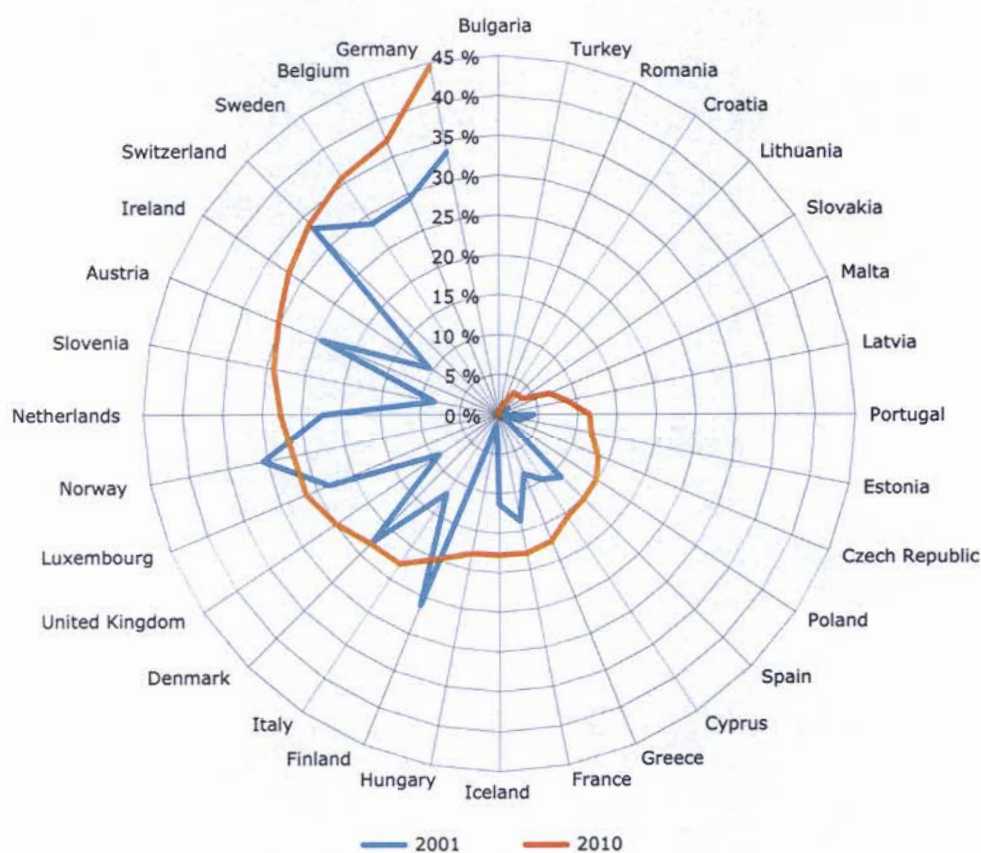
Figure 2.7 illustrates this positive transition. The number of countries recycling less than 10 % of

municipal waste dropped from 13 to seven between 2001 and 2010, and the number of countries recycling more than 30 % of generated municipal waste increased from 10 to 16.

2.2.2 Contrasting trends in recycling of materials and bio-waste

The progress made in increasing the total recycling rate is mainly due to the fact that many countries have increased recycling of materials such as glass, paper and cardboard, metals, plastic and textiles. Eight countries increased their material recycling rate by more than 10 percentage points in the period 2001–2010, and 11 countries achieved an increase of between five and ten percentage points (Figure 2.8).

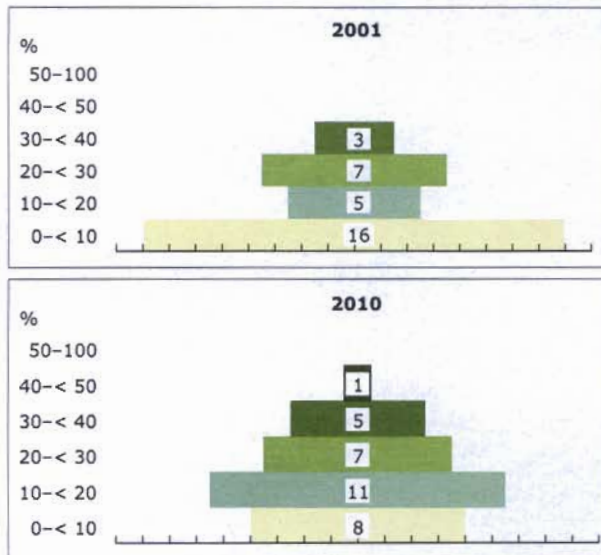
Figure 2.8 Material recycling as a percentage of municipal waste generation in 32 European countries, 2001 and 2010



Note: The material recycling rate is calculated as the percentage of materials recycled per municipal waste generated. According to Eurostat the comparability of the data over time is high. However, some breaks in the time series are documented, which can influence the comparability between countries and within a country. Generally, the quality of the data has improved during the period 2001–2010. For Iceland, 2008 data are used for 2010. For Slovenia, 2002 data are used for 2001 and 2009 data for 2010. Croatia is not included for 2001.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

Figure 2.9 Progress of European countries up the material recycling hierarchy, 2001–2010



Note: Number of countries within each recycling interval indicated in the white boxes. Information is not available for one country in 2001.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

Figure 2.9 shows the number of countries within certain material recycling intervals in 2001 and 2010. The number of countries recycling less than 10 % declined from 16 in 2001 to eight in 2010. Contrastingly, the number recycling between 10 % and 20 % rose from five countries in 2001 to 11 countries in 2010. The number with a material recycling level higher than 30 % increased from three countries in 2001 to six in 2010.

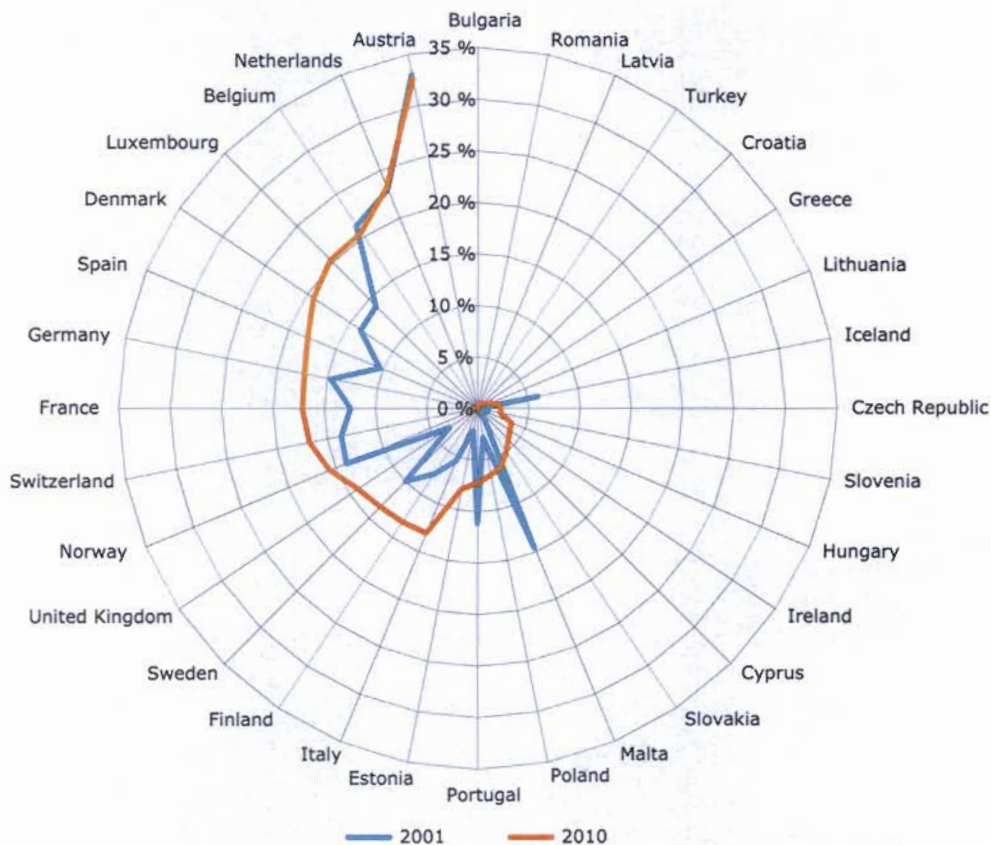
In contrast to material recycling performance, Figures 2.10 and 2.11 show that the increases in bio-waste recycling ⁽³⁾ were much more modest over the same period. Only one country increased its municipal waste-derived bio-waste recycling by more than 10 percentage points between 2001 and 2010, and only six countries improved by between five and ten percentage points. Eighteen countries sustained a very low level of bio-waste recycling (0–10 % of municipal waste generated) during the whole period 2001–2010. The reasons for that trend could be:

- **The absence of an EU-wide obligation to recycle bio-waste.** Instead, EU rules only limit the amount of biodegradable waste that can be landfilled.
- **The absence of common EU quality standards or end-of-waste criteria ⁽⁴⁾ for generated compost/digestate.** An important purpose of recycling of bio-waste is to produce compost or digestate but much bio-treated material is currently used as intermediate or final top soil cover on landfills. Quality standards would make it easier to clarify whether or not the compost can be used as soil improver in agriculture or in gardens. The development of common EU quality standards for compost or end-of-waste criteria is on the European Commission's agenda and is expected to be finalised in 2014.
- **The fact that material and bio-waste recycling potential depends on their respective share in total municipal waste.** In most countries bio-waste recycling potential is lower than material recycling potential because bio-waste accounts for a smaller proportion of total municipal waste. Countries with a particularly low share of bio-waste in their municipal waste, such as Lithuania, Norway and Slovenia (Table 2.1), obviously have a lower potential for bio-waste recycling than countries with a higher share.

⁽³⁾ Bio-waste is defined in the Waste Framework Directive as 'biodegradable garden and park waste, food and kitchen waste from households, restaurants, catering and retail premises and comparable waste from food processing plants' (EU, 2008). Bio-waste recycling of MSW includes the amounts reported to Eurostat as composted or digested: the EU classifies biological treatment (including composting and anaerobic digestion) as recycling when the compost (or digestate) is used on land or for the production of growing media (EU, 2011).

⁽⁴⁾ According to the Waste Framework Directive, end-of-waste criteria specify when certain waste ceases to be waste and obtains a status of a product (or a secondary raw material).

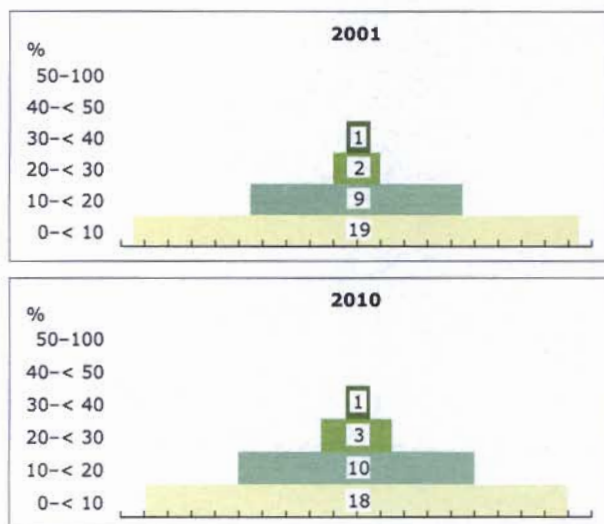
Figure 2.10 Bio-waste recycling as a percentage of municipal waste generation in 32 European countries, 2001 and 2010



Note: The bio-waste recycling rate is calculated as percentage of recycled bio-waste per municipal waste generated. According to Eurostat the comparability of the data over time is high. However, some breaks in the time series are documented, which can influence the comparability between countries and within a country. Generally, the quality of the data has improved during the period 2001–2010. For Iceland, 2008 data are used for 2010. For Slovenia, 2002 data are used for 2001 and 2009 data for 2010. Croatia is not included for 2001.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

Figure 2.11 Progress of European countries up the municipal bio-waste recycling hierarchy, 2001–2010



Note: Number of countries within each recycling interval indicated in the white boxes. Information is not available for one country in 2001.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

Table 2.1 Bio-waste share in municipal waste in 28 European countries in 2008–2010

% of bio-waste in total municipal waste	Countries
Less than 20 %	Lithuania, Norway and Slovenia
Between 20 % and 30 %	Bulgaria, Denmark, Ireland, Hungary, Latvia and Switzerland
Between 30 % and 40 %	Germany, France, Italy, Sweden, United Kingdom, European average
Between 40 % and 50 %	Austria, Belgium, Czech Republic, Estonia, Finland, Luxembourg, the Netherlands, Poland, Romania and Spain
Between 50 % and 60 %	Greece, Portugal, Slovakia
Between 60 % and 80 %	Malta

Source: ETC/SCP, 2011; and data provided by countries to the ETC/SCP in 2012, ETC/SCP, 2012a.

Note: Bio-waste includes food and garden waste but not wood, paper and cardboard, and textile waste. Member State data on the composition of municipal waste were for either 2008, 2009 or 2010. The European average is calculated based on the 28 countries included in the table.

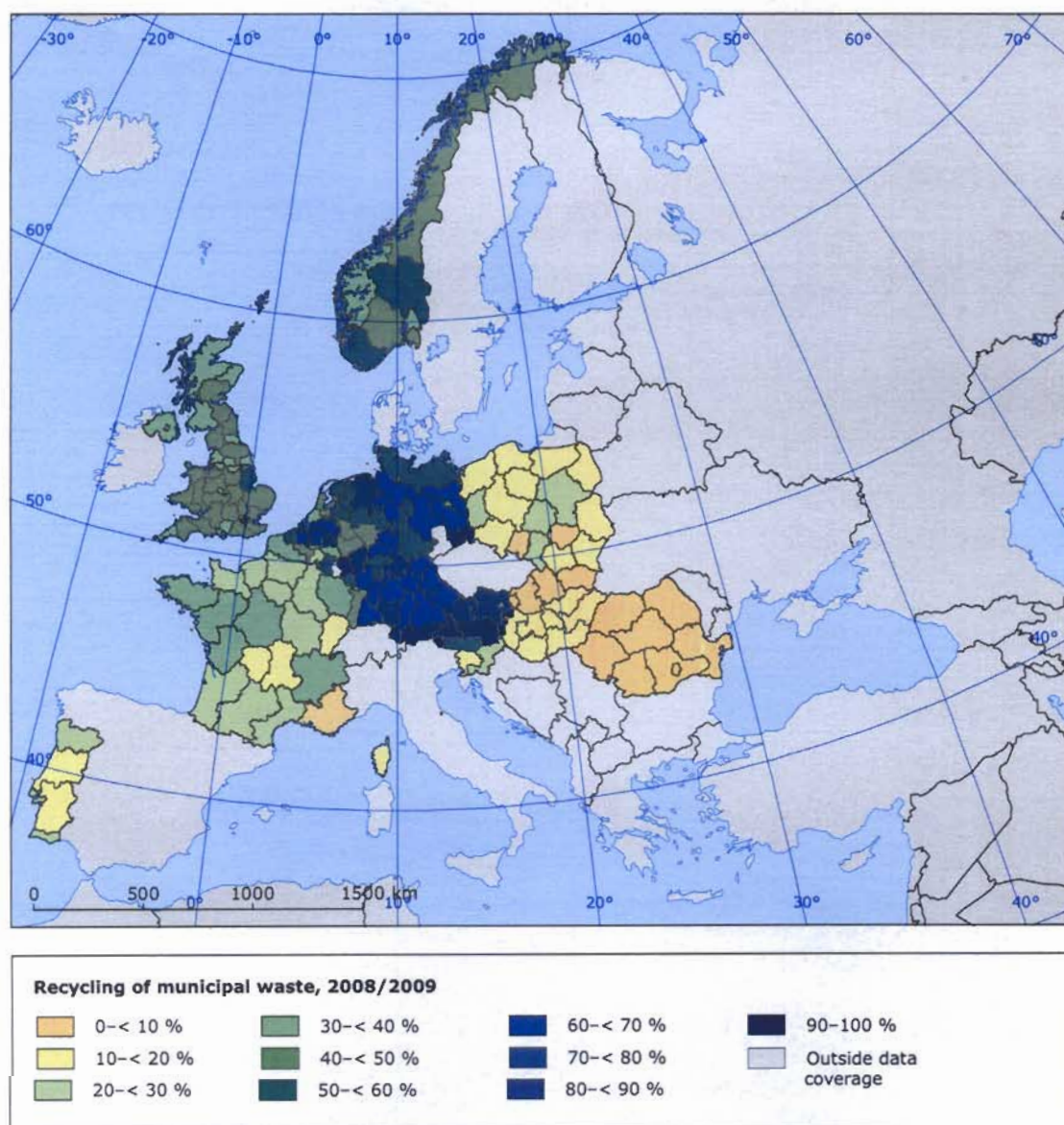
According to ETC/SCP calculations, in 2008–2010 bio-waste accounted for 37 % of the municipal waste in Europe (EU-27 excluding Cyprus, plus Norway and Switzerland). The proportion differs from country to country, however, mainly because of variations in the ways that municipal waste is defined in different countries (Box 2.1).

Many EEA member countries with a high share of bio-waste in their municipal waste still recycle only a limited amount of bio-waste, resulting in a relatively marginal effect of bio-waste recycling on total municipal waste recycling rates (presented in Figures 2.5 and 2.7). This is a clear indication that a stronger focus on bio-waste recycling is needed. For many countries, there is much room for improving the overall recycling rate of municipal waste through increasing bio-waste recycling.

2.2.3 Variations in recycling rates within countries

Eurostat's database includes data on recycling of municipal waste for regions in 13 countries. It is useful to assess the regional differences in recycling levels in these countries because substantial differences indicate the importance and relative success of regional policies and strategies — and the potential to improve in those countries by focusing on specific regions.

Some of the differences may, however, be influenced by differences in reporting. For example, one German region reports 100 % recycling, which presumably implies that it has reported all waste sent to sorting or mechanical biological treatment plants as recycled (although usually a part of the sorted waste is incinerated or

Map 2.1 Regional recycling rates for municipal solid waste, 2008/2009

Note: Recycling includes material recycling and composting/digestion. Recycling rates are calculated as a percentage of municipal solid waste generated. 2008 data were used for Belgium, Germany, France, Hungary, Romania and Slovenia. 2009 data were used for the rest of the countries.

Source: Eurostat, 2012a.

landfilled). Other regions have reported based on the outputs of sorting and mechanical biological treatment.

Where regional recycling data are available from Eurostat, the separate country reports present the regional differences in the development of total recycling, material recycling and bio-waste recycling for the years 2001–2009. It was not possible in this

report to include regional data available only in national databases (i.e. not compiled by Eurostat).

Map 2.1 shows the total recycling level of municipal waste in 13 European countries. Interestingly, in ten of the 13 countries there is a variation of more than 15 percentage points in recycling rates between different regions, and significant variations are also apparent in countries with low rates of total recycling.

Results of the cross-country analysis

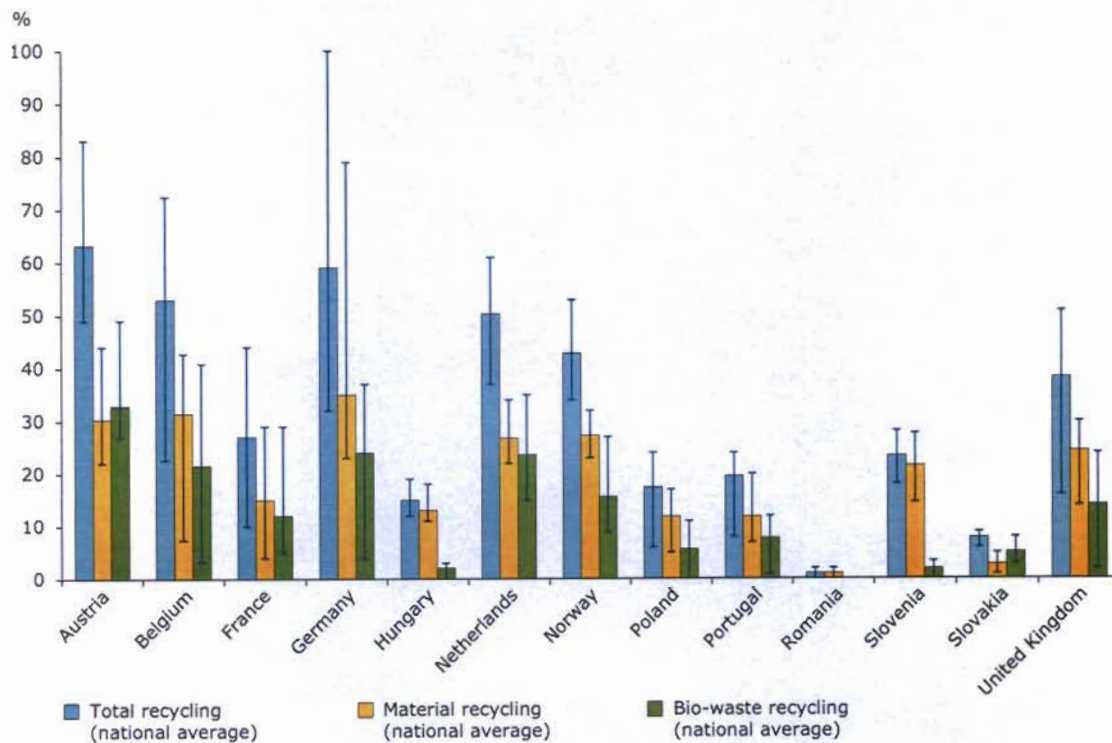
Figure 2.12 gives a more detailed overview of the extent of variation within each country, presenting the national recycling rate for municipal waste, material and bio-waste and the range between the regions in each country with the highest and lowest recycling rates. The variation in municipal waste recycling between a country's regions seems to be both due to variation in the recycling of materials and bio-waste.

The large regional differences in all countries indirectly indicate the influence of regional and

local policies on the recycling levels of municipal waste. EU targets and national targets are the overall drivers of better municipal waste management but regional and local implementation is crucial for achieving positive results.

In addition, regions with high recycling rates could serve as good practice examples and become knowledge-sharing platforms for other regions within countries, as well as for regional administrations across Europe.

Figure 2.12 Regional variation in municipal waste recycling rate in 13 countries, 2008/2009



Note: The variation bar shows the highest and lowest regional recycling level within each country. 2008 data were used for Belgium, Germany, France, Hungary, Slovenia and Romania. 2009 data were used for the rest of the countries.

Source: Eurostat, 2012a.

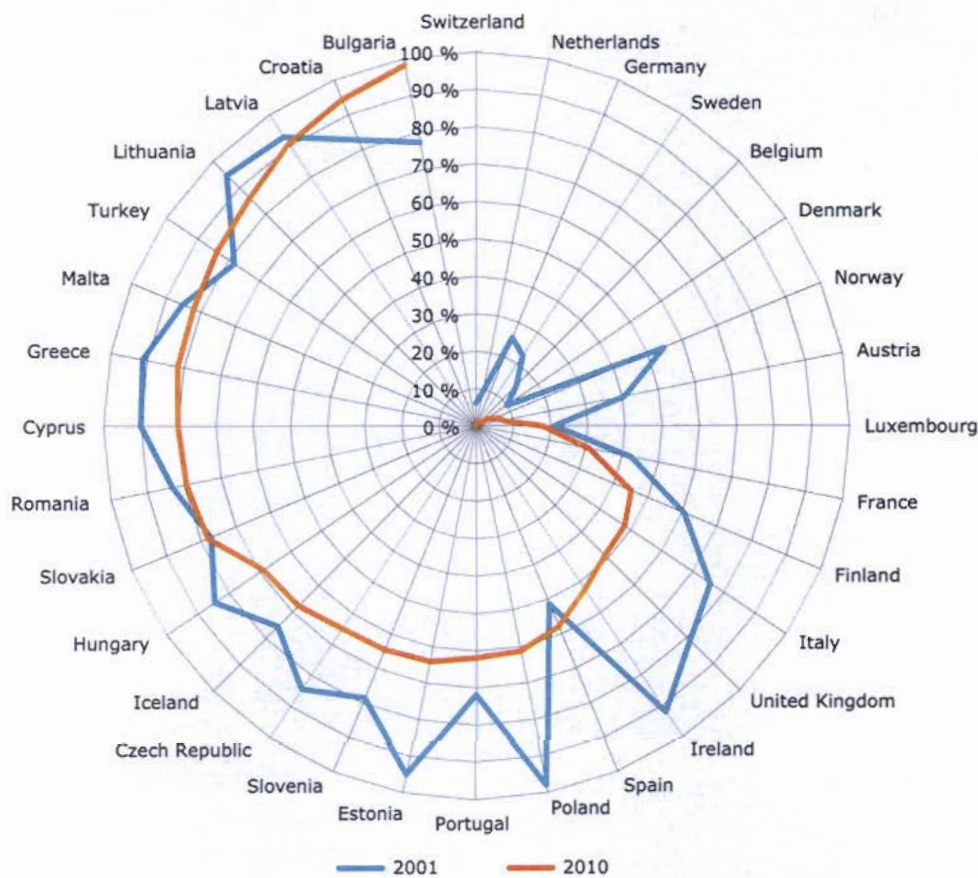
2.3 Diversion of municipal waste from landfill, 2001–2010

2.3.1 Landfilling of municipal waste

As illustrated in Figure 2.13, the general increase in recycling of municipal waste has led to a reduction

in the percentage of municipal waste landfilled. Most countries reduced landfilling in the period 2001–2010. Sixteen countries cut the percentage of municipal waste going to landfill by more than 10 percentage points, with five of them achieving a decrease of more than 20 percentage points.

Figure 2.13 Municipal waste landfilling rates in 32 European countries, 2001 and 2010



Note: The landfilling rate is calculated as a percentage of municipal waste landfilled per municipal waste generated. According to Eurostat the comparability of the data over time is high. However, some breaks in the time series are documented, which can influence the comparability between countries and within a country. Generally, the quality of the data has improved during the period 2001–2010.

Source: Eurostat, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

2.3.2 Performance against Landfill Directive targets on biodegradable municipal waste

There is no legally binding EU limit on landfilling of municipal waste but the EU's Landfill Directive (EU, 1999) requires that all EU Member States reduce the amount of biodegradable municipal waste landfilled ⁽⁵⁾.

The directive was passed in 1999 and it includes a combination of long-term and intermediate targets for reducing the amount of biodegradable municipal waste landfilled relative to the quantity generated in 1995. Specifically, by 2006 countries must reduce to 75 % of the amount they generated in 1995, declining to 50 % by 2009 and 35 % by 2016. Twelve countries have been given a four-year derogation, however, meaning that they must meet their targets by 2010, 2013 and 2020. Furthermore, Ireland has been given a four-year derogation for the 2006 and 2009 targets, meaning that it must meet them in 2010 and 2013. Portugal has been given a four-year derogation for the 2009 and 2016 targets and must meet them in 2013 and 2020. Slovenia has a four-year derogation for the 2016 target and has to meet it by 2020. Croatia must meet the targets by 2013, 2016 and 2020.

To assess compliance with the Landfill Directive, it is necessary to analyse the available information for the years 2006, 2009 and 2010. EU Member States have reported to the European Commission the amount of biodegradable municipal waste landfilled in 2006, 2007, 2008 and 2009, although some have not yet reported for 2009. Furthermore, some countries provided data for 2009 and 2010 to the EEA for the purpose of this analysis.

The ETC/SCP has estimated the missing biodegradable municipal waste data for 2009 by subtracting the increase in the amount of municipal waste composted or digested from 2008 to 2009 from the amounts of biodegradable municipal

waste landfilled in 2008. The amount of landfilled biodegradable municipal waste for 2010 has been calculated in a similar way. This calculation methodology did not address improvements in diverting other biodegradable waste from landfill, such as paper or textiles, or diversion from landfill to incineration. As such, these data are only rough estimates.

Figure 2.14 shows the compliance status of countries without a derogation period and Figure 2.15 shows the situation in the EU Member States with a derogation period and Croatia.

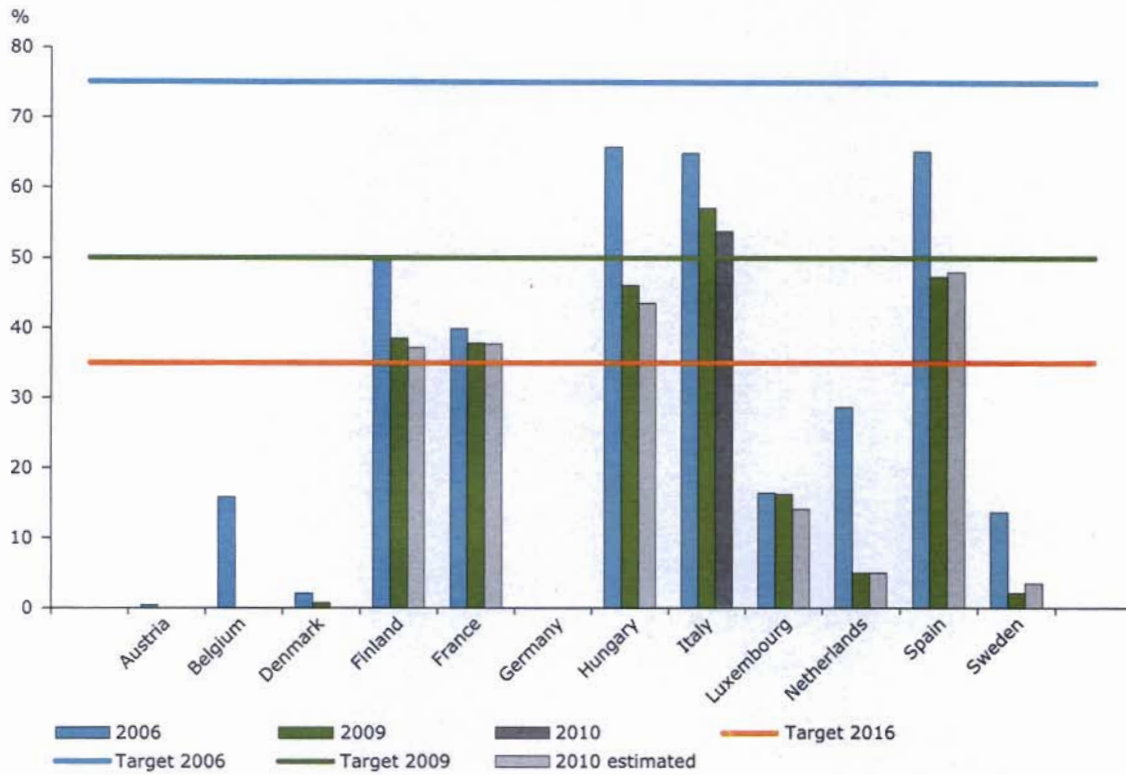
In 2006, all 12 countries without a derogation period fulfilled the target and landfilled less than 75 % of biodegradable municipal waste compared to the generated amount in 1995. In 2009, 11 countries had fulfilled the 50 % target for 2009 with one country falling short of the target (based on estimated data). Seven countries had already achieved the 2016 target of 35 % by 2010.

Seven countries with a derogation period achieved the 2010 target of cutting biodegradable municipal waste landfilling to below 75 % of the amount generated in 1995 and one almost achieved the target, based on estimated data.

The data indicate that more than half of the countries with derogations have been unable to move sufficient biodegradable waste from landfills to recycling or to develop sufficient capacity for incineration with energy recovery. Significant increases in the generation of municipal waste and consequently biodegradable municipal waste in some countries (such as Cyprus, the Czech Republic and Slovakia) are also an important factor, however, as the target relates to absolute amounts of biodegradable municipal waste generated in 1995. According to the 2009 reported data, Estonia and the United Kingdom are the only countries that have already achieved the 2013 target.

⁽⁵⁾ Biodegradable municipal waste means any waste that is capable of undergoing anaerobic or aerobic decomposition. Currently the main environmental threat from biodegradable waste is leaching and production of methane from waste decomposing in landfills. Biodegradable waste is bio-waste as defined above plus paper and cardboard, biodegradable plastic and textile waste.

Figure 2.14 Percentage of biodegradable municipal waste landfilled in 2006, 2009 and 2010 compared with the amount generated in 1995 – countries without derogation periods

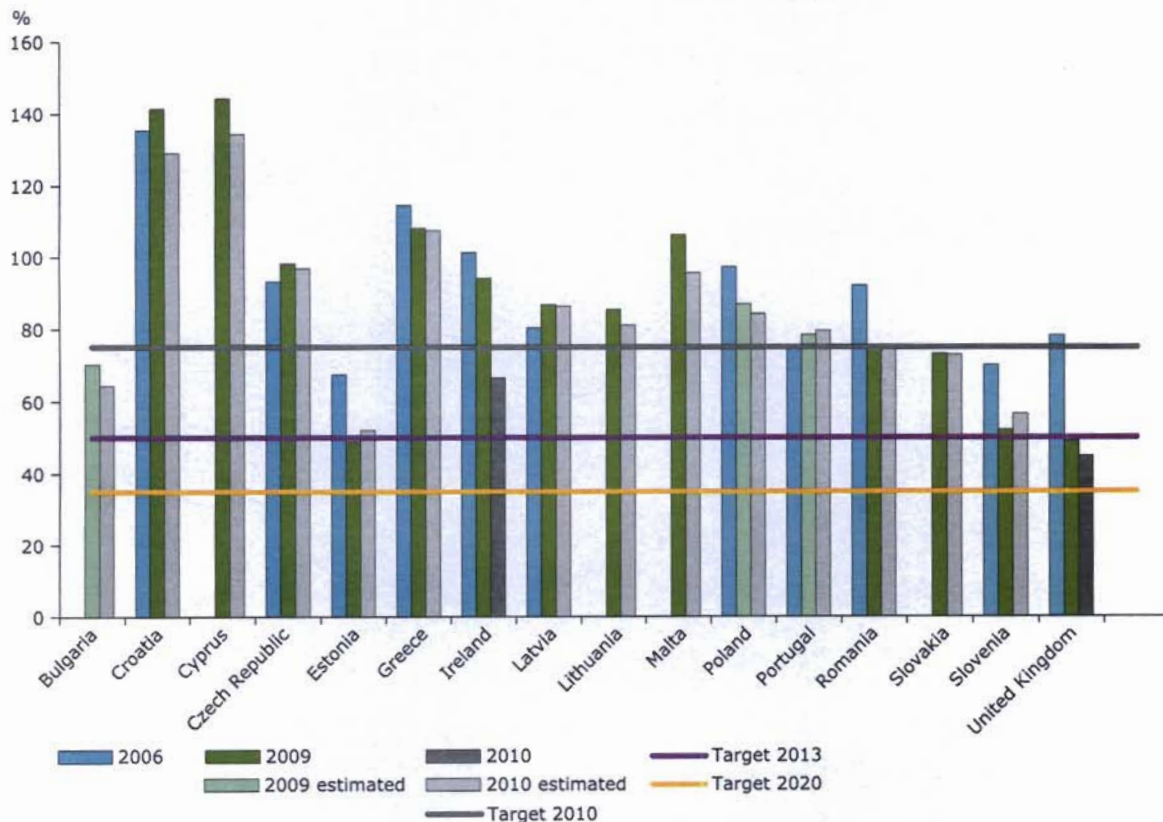


Note: 2010 data are estimated for all countries but Italy.

Source: Data provided by EU Member States to the European Commission (EC, 2012a), ETC/SCP (2013d) and ETC/SCP estimates.

Results of the cross-country analysis

Figure 2.15 Percentage of biodegradable municipal waste landfilled in 2006, 2009 and 2010 compared with the amount generated in 1995 – countries with derogation periods



Note: 2009 data are estimated for Bulgaria, Poland and Portugal. The 2010 data are estimated for all countries but Ireland and United Kingdom. Diverting derogations: Ireland: derogation only for the 2006 and 2009 targets, to be met 2010 and 2013. Portugal: derogation only for the 2009 and 2016 targets, to be met in 2013 and 2020. Slovenia: derogation only for the 2016 target, to be met by 2020. Croatia must meet the targets by 2013, 2016 and 2020.

Source: Data provided by EU Member States to the European Commission (EC, 2012a), ETC/SCP estimates (2013c, 2013g).

Overall, although eight of the countries with a derogation period seem to have problems fulfilling the 2010 target, the trend of diverting biodegradable municipal waste from landfill in the rest of the countries appears to be on track. Countries that a decade ago still heavily relied on landfilling of municipal waste, like Estonia, Hungary, Ireland, Italy, Poland, Portugal, Spain and United Kingdom, have cut the percentage of biodegradable municipal waste landfilled markedly during the last four years.

The Landfill Directive's differentiated, incremental approach to target-setting, including long-term and intermediate targets, seems to be a valuable template for future EU initiatives. It has enabled biodegradable municipal waste landfill diversion to be planned in a gradual fashion, allowing improved waste management systems to be developed (EEA, 2009).

2.3.3 *The relationship between landfill tax, landfilling and recycling levels of municipal waste*

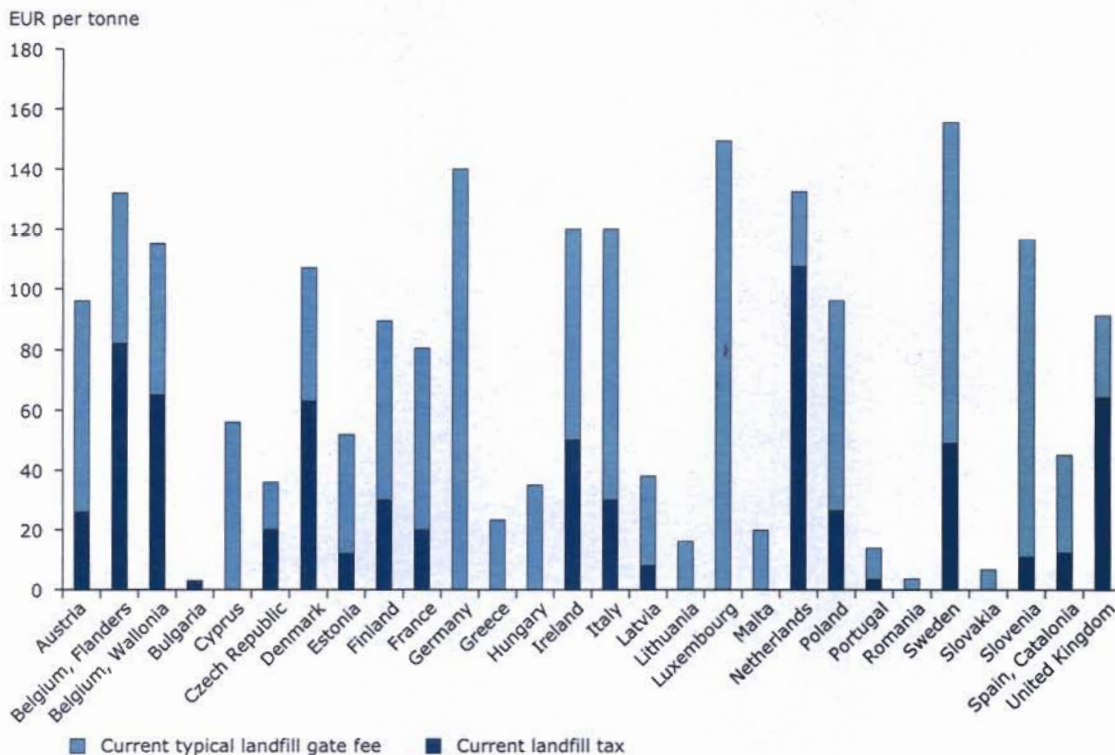
Twenty European countries (or regions within the countries) have introduced a tax on waste sent to

landfills, although, partly due to the decreasing revenue accrued, the Ministry of Finance in the Netherlands decided to eliminate its landfill tax from January 2012.

The majority of countries have a tax level for municipal waste landfilling exceeding EUR 30 per tonne of waste. Many countries are increasing the tax rate, however, so that it is already or will soon be between EUR 50 and EUR 70 per tonne (ETC/SCP, 2012b).

Analysing the relationship between the annual landfill tax increase in percentage point in the 20 countries and the amount of municipal waste going to landfill in the period 2001–2010 reveals only a very weak correlation ($R^2 = 0.37$). This should not necessarily be seen as an indication that landfill taxes are ineffective, however, because the total charge for landfilling a tonne of waste is determined not only by the landfill tax but also the gate fee. Gate fees vary enormously between Member States as demonstrated in a recent study for the European Commission (Bio Intelligence Service, 2012) (Figure 2.16).

Figure 2.16 Typical charge (gate fee and landfill tax) for legal landfilling of non-hazardous municipal waste in EU Member States and regions



Note: Taxes and fees may have changed since the publication of the report in April 2012.

Source: Bio Intelligence Service, 2012.

Other factors also play an important role in shaping waste management decisions. For example, landfill taxes often complement other policy measures such as bans on landfilling biodegradable municipal waste or non-pretreated municipal waste, mandatory separate collection schemes for recycling of municipal waste types, or economic support to build up recycling infrastructure. Germany has managed to achieve one of the highest recycling rates of municipal waste in Europe without using a landfill tax but with a combination of other instruments.

While acknowledging the difficulties disaggregating the impacts of landfill taxation from the effects of bans and other policy measures, the European Commission study does identify 'a clear correlation between the total cost of landfilling and the percentage of municipal waste recycled and composted in the Member States; the higher the cost of landfilling, the more municipal waste is pushed up the waste hierarchy towards treatment via recycling and composting'. Moreover, 'Member States appear much more likely to meet a 50 % recycling target once landfill charges (or the cost of the cheapest disposal option) approach EUR 100 per tonne. Such charges will tend to drive the economics of recycling and composting (which are dominated by the avoided costs of residual waste management)' (Bio Intelligence Service, 2012).

Landfill taxes can, therefore, in combination with other instruments, play an important role in incentivising a shift up the waste hierarchy and generate revenues for building up recycling infrastructure.

2.4 Outlook for recycling 50 % of municipal waste by 2020

How much municipal waste will European countries recycle in 2020 if today's waste management trends are sustained in the foreseeable future? This issue was specifically addressed in the 32 country-level ex-post analyses of municipal waste management that underpin the present cross-country analysis ⁽⁶⁾.

Three scenarios were calculated for each country studied. Simple linear trends were calculated

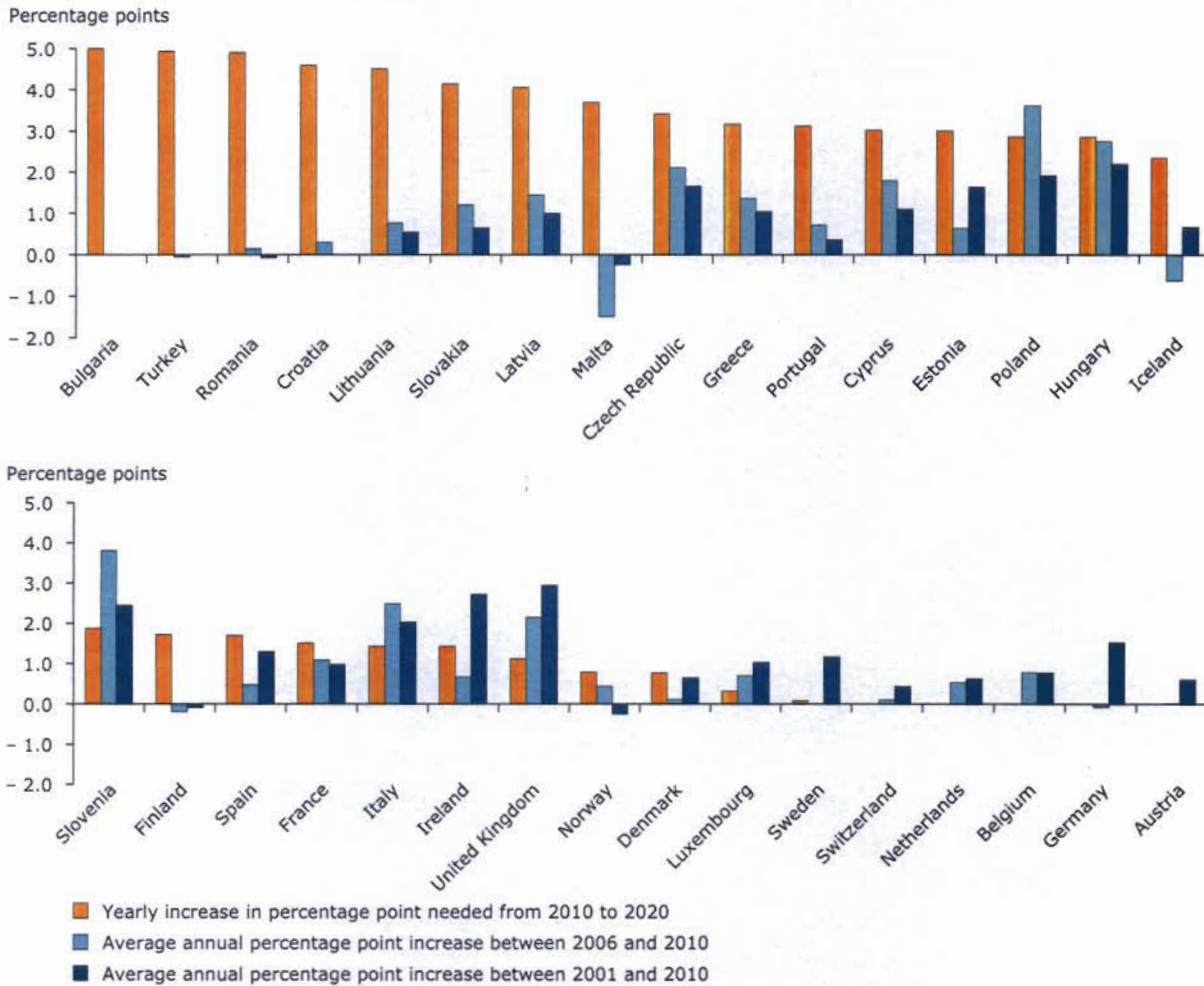
for the recycling rates from the years 2001–2006, 2006–2010 and 2001–2010, and used to project recycling rates in 2020. All projections start from the latest reported data in 2010 and the results are shown in the individual country reports. These three scenarios are very simplistic and do not take into account planned policy measures. They should therefore be interpreted extremely carefully – merely serving as an 'early warning' providing an approximate indication of the distance to the recycling targets and the risks of non-compliance.

Figure 2.17 presents the yearly average percentage point increase in recycling rates required by each country between 2010 and 2020 to reach the 50 % target, alongside the rates achieved in 2001–2006 and 2001–2010. As shown in Figure 2.17:

- Five countries (Austria, Belgium, Germany, the Netherlands and Switzerland) have already reached the 50 % recycling target.
- Six countries (Ireland, Italy, Luxembourg, Slovenia, Sweden and United Kingdom) will achieve the 50 % by 2020 if they can maintain the annual rate of increase in recycling that they recorded in 2001–2010.
- The remaining 21 countries all need to accelerate the shift to recycling because the annual rate of increase achieved in the years 2001–2010 is insufficient to achieve 50 % recycling by 2020.
- Two countries (Denmark and Norway) need to accelerate only slightly to a rate just below 1 percentage point annually.
- Three countries (Finland, France and Spain) will need to accelerate to an annual increase of between one to two percentage points.
- Nine countries (Cyprus, Czech Republic, Estonia, Greece, Hungary, Iceland, Malta, Poland and Portugal) will need an annual increase rate between two and four percentage points to achieve 50 % recycling in 2020. This annual rate of increase in recycling has historically only been achieved by five European countries in the period 2001–2010 and by six European countries in the period 2006–2010.

⁽⁶⁾ The country papers are available at <http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>.

Figure 2.17 Average annual percentage point increase needed in 32 European countries to reach 50 % recycling by 2020 and past rates achieved



Note: Iceland: 2008 data used for 2010. Slovenia: 2002 data used for 2001 and 2009 data used for 2010. Croatia: only data for 2007–2010 included. According to Eurostat the comparability of the data over time is high. However, some breaks in the time series are documented, which can influence the comparability between countries and within a country. Generally, the quality of the data has improved during the period 2001–2010. The 2001–2010 trends are therefore less reliable than the 2006–2010 trends, and in some cases, trends might rather reflect changes in data collection than change in waste management.

Source: Eurostat, 2012a, 2012c; ETC/SCP, 2013a, 2013b, 2013d, 2013e, 2013f.

- Six countries (Bulgaria, Croatia, Latvia, Lithuania, Romania and Slovakia) require an annual rate of increase of between four and five percentage points. Such an increase rate has not

been achieved by any European country in the periods 2001–2010 or 2006–2010. Turkey is in this group as well but has no legal obligation to meet the target.

Altogether, Figure 2.17 indicates that, despite the fact that many countries have improved their municipal waste recycling rates between 2001 and 2010, including many of the countries that entered the EU in 2004, most countries will still have to make an extraordinary effort in order to achieve the target of 50 % recycling by 2020.

For this analysis, the recycling rate for municipal waste was calculated as a percentage of municipal waste recycled and composted or digested relative to the total municipal waste generated. Countries may choose among three other methods to calculate the recycling rate in order to document compliance with the legally binding recycling target for municipal waste in the Waste Framework Directive (?). While this might alter the picture for some countries, the above indicator still clearly indicates the extent of the challenge ahead for many.

2.5 Environmental benefits of better municipal waste management

The benefits of shifting municipal waste management up the waste management hierarchy are not limited to more efficient resource use and a reduced waste burden on the natural environment. Better waste management also offers a way to cut greenhouse gas (GHG) emissions.

Figure 2.18 shows the direct and avoided life-cycle GHG emissions associated with municipal waste management. In order to see the overall effect of waste management, the avoided emissions (counted as negative values) are plotted with the direct emissions, giving the net greenhouse gas emissions from municipal waste management in European countries (the red line).

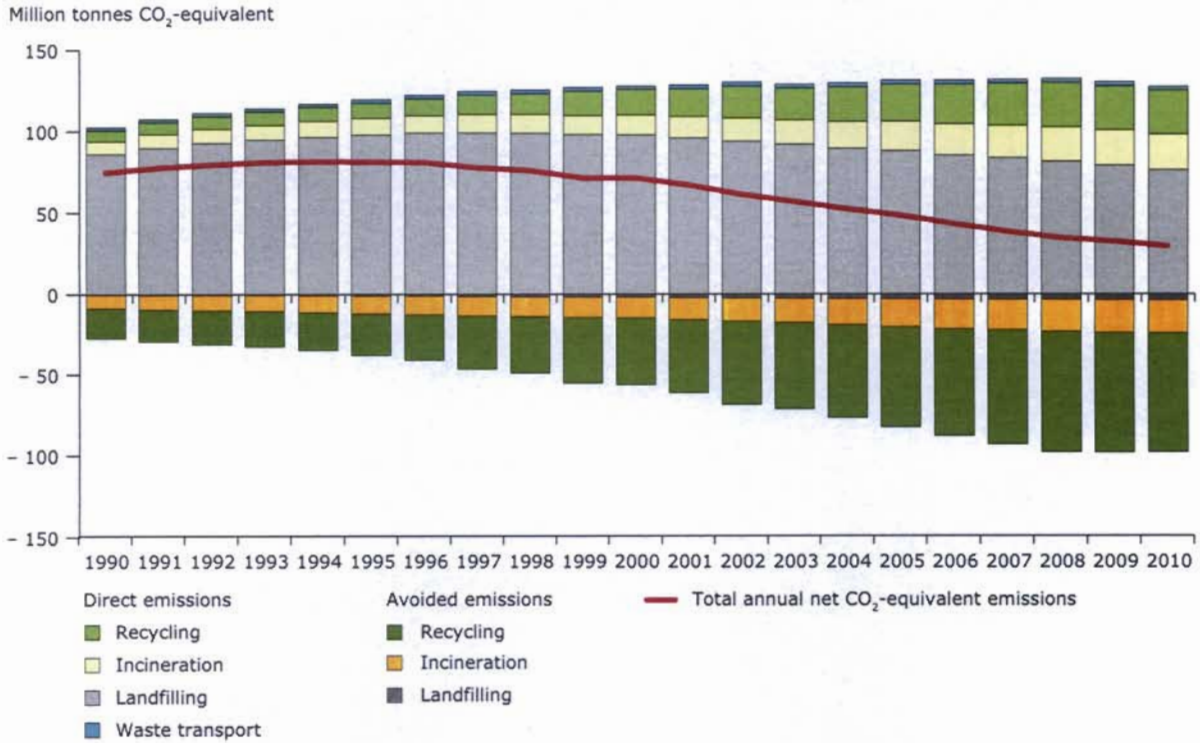
Direct emissions are caused by all activities directly involved in the waste management system itself. They include mainly methane emissions from landfills, energy-related GHG emissions from collection and transport of waste, and emissions from waste incineration and recycling plants. Avoided emissions from recycling result from the fact that recycled materials replace virgin materials and thus reduce GHG emissions from primary production. Avoided emissions from incineration and landfilling mean that energy from incinerating municipal waste or landfill gas replaces energy generated from other fossil fuels. Only anthropogenic emissions are included (ETC/SCP, 2011).

Figure 2.18 shows that direct emissions have decreased since 2005, triggered by better waste management. At the same time, more and more emissions were avoided, primarily through recycling and incineration. The benefit from the energy recovery in landfills is much smaller than the corresponding benefit from material recovery. The avoided emissions from recycling constitute almost 75 % of the total avoided emissions. Recycling is the main cause of the rapid decrease in net life-cycle GHG emissions from municipal waste management after the year 2000.

It is important to note that this methodology is incapable of measuring the impacts of waste prevention on full life-cycle GHG emissions of municipal waste as this would require complex modelling of the environmental impacts of the whole production chain of all products ending up as municipal waste. While acknowledging that limitation, Figure 2.18 shows that the shift of municipal waste management up the waste hierarchy cut net emissions from 67 Mt CO₂-equivalent in 2001 to 29 Mt CO₂-equivalent in 2010 – a reduction of over 56 %.

(?) For example, according to the Irish Environmental Protection Agency, Ireland has already met the target, using one of the other calculation methods.

Figure 2.18 GHG emissions from municipal waste management in the EU, Switzerland and Norway



Note: Excluding Cyprus due to lack of data. GHG emissions before 1995 are calculated based on backcasted waste data.

Source: ETC/SCP, based on ETC/SCP (2011, 2012a) and data on composition of the landfilled, incinerated and recycled municipal waste for 2008, 2009 or 2010 as provided by countries to the EEA in 2012.

2.6 Uncertainties in reporting – packaging waste in municipal waste

As noted above in Section 1.2, countries use varying definitions of 'municipal solid waste' and such differences create uncertainties when assessing waste management, especially when comparing national performance. In part, this variation in national approaches may reflect the fact that national municipal waste data were not used for reporting against legally binding waste management targets so far, which implied less attention to ensure methodological consistency across Europe. In part, it also reflects the fact that there are significant overlaps between waste categories, making disaggregation difficult. This is a particular problem when differentiating recycled municipal waste from recycled packaging waste.

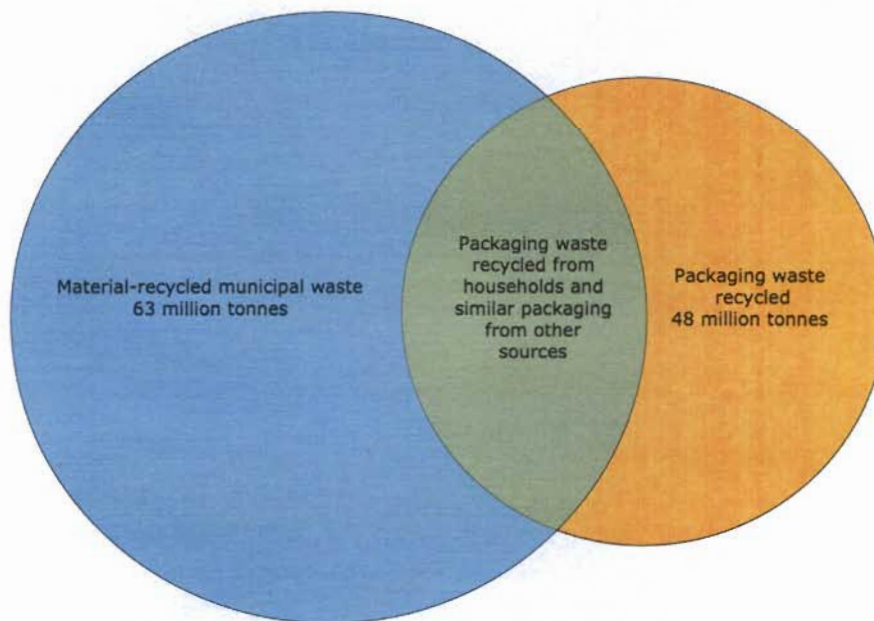
As Figure 2.19 illustrates, the 27 EU Member States reported recycling 63 million tonnes of material derived from municipal waste (glass, paper, metal, plastic, textile, etc.) and 48 million tonnes of packaging waste in 2009. Packaging waste makes up a substantial portion of the total municipal waste that is material recycled, although the precise amount is not known. There are indications that some countries do not include recycled packaging waste from households when reporting on municipal waste.

In order to shed some light on the extent of the differences in national practice in including or excluding packaging waste in reported municipal waste, Figure 2.20 shows the ratio of recycled packaging waste and material-recycled municipal waste in each country. Unless a very large amount of recycled packaging waste is from industrial activities, the amount of material-recycled municipal waste will normally be larger than the total recycled packaging waste because material recycled municipal waste includes all types of wastes, not merely packaging waste.

Figure 2.20 shows that, in 2009, 11 countries reported recycling more packaging waste than material recycling of municipal waste, indicating that these countries may partially or wholly exclude recycled packaging waste from households and similar sources when reporting recycled municipal waste. Eight of those countries reported recycling more than 50 % more packaging waste than material-recycled municipal waste, indicating that they include no or only very small amounts of packaging waste in the reported municipal waste. The majority of these countries are EU Member States that joined the EU in the period 2004–2007.

One factor influencing the categorisation of waste can be the presence of producer responsibility

Figure 2.19 Overlap between municipal waste recycling and packaging waste recycling, 2009



Source: Eurostat, 2012c, 2012d; ETC/SCP, 2013d, 2013f.

Figure 2.20 National reporting of the relative level of material-recycled municipal waste and recycled packaging waste (EU-27 and Norway), 2009



Source: Eurostat, 2012a, 2012c, 2012d; ETC/SCP, 2013d, 2013f.

schemes. These can contribute to distortion in reporting of municipal waste in cases where the private operators of the schemes do not report on the respective shares of packaging waste from the different sources.

Excluding packaging waste from households from reporting on municipal waste has significant consequences for the comparability of data on municipal waste generation and recycling rates across Europe. Recycling rates might in fact be higher for some countries than indicated in this report if packaging waste from households were included in the reported municipal waste. For example, Slovakia reported 8 % municipal waste recycling in 2009, excluding packaging waste. If it is assumed that half of the recycled packaging waste in Slovakia is from households then the municipal waste recycling rate increases to 14 %.

In addition to uncertainties resulting from the definition of municipal waste and from including or excluding packaging waste in municipal waste reporting, further differences in national reporting

hamper the comparability across countries, for example:

- allocation of waste streams undergoing waste sorting or mechanical biological treatment (MBT) to the statistical waste management categories is done in different ways;
- several countries have conflicting datasets on municipal waste (for example maintained by statistical offices and by environment ministries);
- data reported at the regional level does not always match nationally reported data.

Taken together, these findings underline the need to harmonise national methodologies on which waste fractions should be included when reporting on municipal waste. Eurostat (2012b) has recommended that packaging waste from households should be covered by municipal waste statistics.

2.7 Important national initiatives to improve municipal waste management

Over the last 20 years, the EU has introduced a large body of waste legislation, including minimum requirements for managing certain waste types. Three targets in particular should have led to a convergence of municipal waste recycling levels across Europe: the Landfill Directive's landfill diversion target for biodegradable municipal waste; the Packaging and Packaging Waste Directive's recycling targets; and the Waste Framework Directive's recycling target for household and similar wastes.

Despite these measures, recycling levels for municipal waste differ enormously between countries. In large part, these differences can be explained by the varying initial municipal waste recycling rates in different countries; the fact that many countries joined the EU (and became subject to its waste management provisions) in 2004 or later; the existence of derogation periods for some countries; and the fact that some frontrunner countries started increasing municipal waste recycling before the introduction of EU policies or went beyond the minimum requirements.

It is also important to stress that formal transposition of EU law into national legislation is seldom sufficient to achieve the minimum target levels required by the different EU directives. In practice, additional national and regional instruments are necessary to achieve targets.

Table 2.2 gives a non-exhaustive overview of policy instruments used in the individual countries in the period 2001–2010. Introduction of producer responsibility has not been included in the overview because it is required under the EU's WEEE Directive and Batteries Directive, and almost all countries have voluntarily introduced producer responsibility for packaging waste.

The same policy instrument can be designed and implemented in many different ways, influencing its effectiveness. Table 2.2 therefore lists some realistic policy options for all countries but also reflects how the instruments are used. For example, only countries that have developed two or more national waste management plans are identified with an 'X', because if only one waste management plan has been developed over a ten year period then it suggests that the instrument is not used very actively. For landfill taxes, both the absolute tax level in 2010 and the increase in landfill tax are used as criteria, with the latter showing a dynamic use of the instrument.

In general, Table 2.2 shows the following:

- Countries using many of the instruments listed in the table have a higher municipal waste recycling rate than countries using very few or no instruments. Among the sixteen countries with the highest municipal waste recycling rates, twelve have used between four and seven of the selected instruments, and four have used between two and three. The ten countries with the lowest municipal waste recycling rates have all used only two or fewer of the selected instruments.
- Countries that have only regional waste management plans generally achieved good municipal waste recycling results.
- Many countries have developed more than two national waste management plans during the

last ten years but the recycling performance differs greatly. This indicates that plans need to be complemented with additional initiatives to establish better recycling infrastructure or divert waste away from landfills.

- In general, countries that have increased their landfill tax by more than 50 % during the last ten years and have introduced a landfill ban on organic waste or non-pre-treated municipal waste have achieved good results. The same applies for countries with a landfill tax at or above EUR 30 per tonne of municipal waste landfilled.
- Countries that have introduced mandatory separate collection of certain municipal waste fractions, e.g. waste paper, in addition to packaging waste, or mandatory separate collection of bio-waste, have high municipal waste recycling levels. This indicates that once countries have set up separate collection schemes for at least paper, metal, plastic and glass by 2015, as required by Article 11 of the 2008 Waste Framework Directive, the recycling rates can be expected to grow significantly in many countries.
- Finally, countries using some economic incentives for households to recycle their waste (for example 'pay-as-you-throw schemes', requiring the payment of fees based on the weight of the residual (not separately collected) waste, the size of the residual waste bin or the frequency of collection) have mostly performed better than countries where waste collection fees are just based on the property value, size of the property, household size or similar.

It would be naïve to claim that if a certain policy instrument results in success in one country, then it can be implemented with similar success in all other countries. The way in which policy instruments are combined may be more relevant than the total number of instruments. However, if no specific instruments or a limited number of specific instruments are used in a country, then there appears to be a substantial risk that the policy landscape will not deliver high municipal waste recycling levels.

Table 2.2 Municipal solid waste (MSW) management and selected policy instruments in European countries, 2001–2010

Country	Percentage of MSW recycled per MSW generated, 2010	Two or more national waste management plans developed between 2001 and 2010	Only regional waste management plans	Landfill tax increased more than 50 % from 2001 to 2010	Landfill tax at least 30 EUR/tonne MSW, 2010	Incineration tax	Landfill ban on organic waste or non-pretreated MSW	Mandatory separate collection of non-packaging waste	Mandatory separate collection of bio-waste fractions	Economic incentives for recycling of MSW (PAYT etc.) (*)	Selected innovative policies
Austria	63 %	X		X	X	X	X	X	X	X	Separate collection of waste paper
Germany	62 %		X				X			X	Introduction of a 'recycling bin' for plastics and metals
Belgium	58 %		X	X	X	X	X	X		X	High household fines for non-compliance in source separation, maximum generation of residual MSW per capita, recycling quality standards
Netherlands	51 %	X		X (abandoned in 2012)	X	X (but zero)	X		X	X	
Switzerland	51 %		X			X	X	X		X	
Sweden	49 %			X	X	Until 2010	X	X		X	Separate collection of waste paper
Luxembourg	47 %	X					X		X	X	Design standards for separate collection in new households, one container park per 10 000 inhabitants, 100 % of population covered by separate collection
Denmark	42 %	X			X	X	X	X		X	Separate collection of waste paper
Norway United Kingdom	42 % 39 %		X	X	X	Until 2010	X	X		X	Landfill allowance trading schemes, where allowances were allocated to each waste disposal authority. To be scrapped in 2013 in England
Ireland	36 %		X	X	X	X			X (retailers, restaurants)	X	
Italy	36 %		X					X	X	X	Maximum generation of residual MSW per capita
France	35 %			X		X	X			X	National extended producer responsibility introduced, e.g. on non-packaging paper, textile and furniture

Table 2.2 Municipal solid waste (MSW) management and selected policy instruments in European countries, 2001–2010 (cont.)

Country	Percentage of MSW recycled per MSW generated, 2010	Two or more national waste management plans developed between 2001 and 2010	Only regional waste management plans	Landfill tax increased more than 50 % from 2001 to 2010	Landfill tax at least 30 EUR/tonne MSW, 2010	Incineration tax	Landfill ban on organic waste or non-pretreated MSW	Mandatory separate collection of non-packaging waste	Mandatory separate collection of bio-waste fractions	Economic incentives for recycling of MSW (PAYT etc.) (*)	Selected innovative policies
Spain	33 %	X							X in Catalonia		
Finland	33 %	X		X	X		X	X		X	Separate collection of waste paper
Slovenia	31 %						X			X	
Iceland	26 %										
Hungary	21 %						X			X	
Poland	21 %	X		X			X (*)		X (*)	X	Government fund co-financing recycling activities
Estonia	20 %	X		X			X			X	
Cyprus	20 %										
Portugal	19 %	X		X		X					
Greece	18 %										
Czech Republic	16 %			X						X	Quality standards on composted bio-waste
Malta	13 %	X									
Latvia	9 %	X		X							
Slovakia	9 %	X								X	
Lithuania	5 %	X								X	
Croatia	4 %										Government fund co-financing recycling activities
Romania	1 %										
Turkey	1 %										
Bulgaria	0 %	X									

Note: (*) Considers economic incentives for households to recycle their waste (for example Pay-as-you throw schemes such as fees after weight, size, collection frequency other than just paying collection fee on the basis of property value, area of the property, household size or similar).

(*) Into force on 1 January 2013 and covers bio-waste collected separately.

(*) Into force on 1 January 2012.

Source: Country reports (<http://www.eea.europa.eu/publications/managing-municipal-solid-waste>).

References

- Bio Intelligence Service, 2012, *Use of economic instruments and waste management performances*, Contract ENV.G.4/FRA/2008/0112, European Commission (DG ENV) (<http://ec.europa.eu/environment/waste/use.htm>).
- EC, 2005, Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Taking sustainable use of resources forward — A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste, COM/2005/0666 final, 21.12.2005.
- EC, 2011, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Roadmap to a Resource Efficient Europe, COM(2011) 571 final, Brussels, 20.9.2011.
- EC, 2012, Proposal for a decision of the European Parliament and of the Council on a General Union Environment Action Programme to 2020, 'Living well, within the limits of our planet', COM(2012) 710 final, 29.11.2012.
- EEA, 2009, *Diverting waste from landfill — Effectiveness of waste-management policies in the European Union*, EEA Report No 7/2009, European Environment Agency.
- ETC/SCP, 2011, *Projections of municipal waste management and greenhouse gases*, ETC/SCP working paper, 4/2011.
- ETC/SCP, 2012a, *Eionet review of ETC/SCP and EEA MSW model*, consultation paper of 29 April 2012.
- ETC/SCP, 2012b, *Overview of the use of landfill taxes in Europe*, ETC/SCP working paper, 1/2012.
- ETC/SCP, 2013a, *Municipal waste management in Austria*, February 2013, ETC/SCP.
- ETC/SCP, 2013b, *Municipal waste management in Iceland*, February 2013.
- ETC/SCP, 2013c, *Municipal waste management in Ireland*, February 2013.
- ETC/SCP, 2013d, *Municipal waste management in Italy*, February 2013.
- ETC/SCP, 2013e, *Municipal waste management in Luxembourg*, February 2013.
- ETC/SCP, 2013f, *Municipal waste management in Slovenia*, February 2013.
- ETC/SCP, 2013g, *Municipal waste management in the United Kingdom*, February 2013.
- EU, 1999, Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste, OJ L 182, 16.7.1999, p. 1–19.
- EU, 2008, Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives, OJ L 312, 22.11.2008, p. 3–30.
- EU, 2011, Commission Decision 2011/753/EU of 18 November 2011 establishing rules and calculation methods for verifying compliance with the targets set in Article 11(2) of Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council (notified under document C(2011) 8165), OJ L 310, 25.11.2011, p. 11–16.
- Eurostat, 2012a, 'Generation and treatment of municipal waste (1 000 t) by NUTS 2 regions', (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database) accessed 11 January 2013.
- Eurostat, 2012b, *Guidance on municipal waste data collection – November 2012*, WASTE WG 5.2 b(2012), Eurostat – Unit E3 – Environment and forestry.

References

Eurostat, 2012c, 'Municipal waste', (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database) accessed 11 January 2013.

Eurostat, 2012d, 'Packaging data', (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database) accessed 11 January 2013.

Eurostat, 2012e, 'Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS)', (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/EN/env_wasmun_esms.htm) accessed 11 January 2013.

European Environment Agency

**Managing municipal solid waste
— a review of achievements in 32 European countries**

2013 — 36 pp. — 21 x 29.7 cm

ISBN 978-92-9213-355-9

doi:10.2800/71424

HOW TO OBTAIN EU PUBLICATIONS

Free publications:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- at the European Union's representations or delegations. You can obtain their contact details on the Internet (<http://ec.europa.eu>) or by sending a fax to +352 2929-42758.

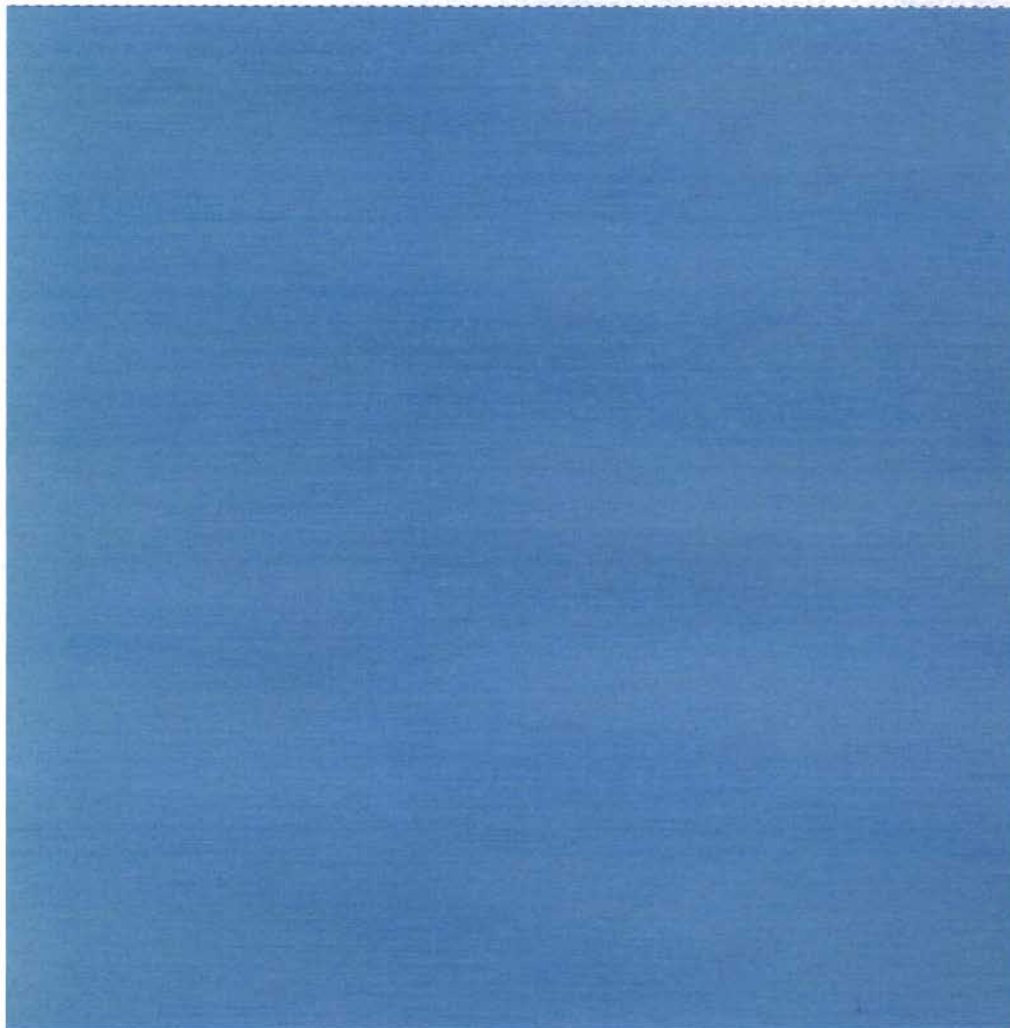
Priced publications:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

Priced subscriptions (e.g. annual series of the Official Journal of the European Union and reports of cases before the Court of Justice of the European Union):

- via one of the sales agents of the Publications Office of the European Union (http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm).

TH-AL-13-003-EN-C
doi:10.2800/71424



ISBN 978-92-9213-355-9



9 789292 133559



Publications Office

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99

Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

European Environment Agency



Diverting waste from landfill

Effectiveness of waste-management policies in the European Union

ISSN 1725-9177



Diverting waste from landfill

Effectiveness of waste-management policies in the European Union



Cover design: EEA
Cover photo: © Maike Janßen
Left photo: © Stockxpert
Right photo: © Stockxpert
Layout: EEA/Marie Jaegly

Legal notice

The contents of this publication do not necessarily reflect the official opinions of the European Commission or other institutions of the European Communities. Neither the European Environment Agency nor any person or company acting on behalf of the Agency is responsible for the use that may be made of the information contained in this report.

Copyright notice

© EEA, Copenhagen, 2009

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Information about the European Union is available on the Internet. It can be accessed through the Europa server (www.europa.eu).

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009

ISBN 978-92-9167-998-0

ISSN 1725-9177

DOI 10.2800/10886

Environmental production

This publication is printed according to high environmental standards.

Printed by Schultz Grafisk

- Environmental Management Certificate: ISO 14001
- IQNet – The International Certification Network DS/EN ISO 14001:2004

- Quality Certificate: ISO 9001: 2000
- EMAS Registration. Licence no. DK – 000235
- Ecolabelling with the Nordic Swan, licence no. 541 176

Paper

RePrint — 90 gsm.

CyclusOffset 250 gsm.

Both paper qualities are recycled paper and have obtained the ecolabel Nordic Swan.

Printed in Denmark



European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark
Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99
Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

Contents

Acknowledgements	5
Executive summary	7
Impact of EU policy	7
Successful national policies.....	8
Summary of national strategies.....	10
1 Background.....	12
1.1 Why study policies on diverting waste from landfill?	12
1.2 EEA and policy effectiveness evaluations	13
1.3 Aims of the present study	13
2 Waste management in the EU-27	15
2.1 Development of municipal waste generation	16
2.2 Development of municipal waste management	17
2.3 Drivers of change in waste generation and waste management	19
3 Methodological considerations	21
3.1 Introduction	21
3.2 Indicator-based analysis	21
3.3 Interviews with key stakeholders.....	25
4 Estonia.....	26
4.1 Waste management situation.....	26
4.2 Waste policy objectives	26
4.3 Institutional context	27
4.4 Policy instruments	27
4.5 Observations on effectiveness.....	28
5 Finland.....	30
5.1 Waste management situation.....	30
5.2 Waste policy objectives	30
5.3 Institutional context	31
5.4 Policy instruments	31
5.5 Observations on effectiveness.....	32
6 Flemish Region of Belgium.....	34
6.1 Waste management situation.....	34
6.2 Waste policy objectives	34
6.3 Institutional context	34
6.4 Policy instruments	35
6.5 Observations on effectiveness.....	36
7 Germany	38
7.1 Waste management situation.....	38
7.2 Waste policy objectives	38
7.3 Institutional context	39
7.4 Policy instruments	39
7.5 Observations on effectiveness.....	40

8	Hungary	42
8.1	Waste management situation	42
8.2	Waste policy objectives	42
8.3	Institutional context	43
8.4	Policy instruments	43
8.5	Observations on effectiveness	44
9	Italy	46
9.1	Waste management situation	46
9.2	Waste policy objectives	46
9.3	Institutional context	47
9.4	Policy instruments	47
9.5	Observations on effectiveness	48
10	Comparative assessment and conclusions	50
10.1	Impact of EU policy	50
10.2	Influence of renewable energy policies	51
10.3	Generation of biodegradable municipal waste	52
10.4	Landfilling of biodegradable municipal waste (Landfill Directive target)	53
10.5	Treatment capacity	53
10.6	Separate collection of biodegradable municipal waste fractions	57
10.7	Importance of markets for compost and other recycled materials	58
10.8	Landfill taxes and gate fees	59
10.9	Regional responsibilities and cooperation	60
10.10	Public acceptance	61
11	References	62
12	Glossary of abbreviations and definitions	64

Acknowledgements

This report is based on a comprehensive analysis by the EEA's European Topic Centre on Resource and Waste Management (ETC/RWM). Marton Herczeg, Mette Skovgaard, Roberto Zoboli and Massimiliano Mazzanti prepared this report in cooperation with Christian Fischer, Ruslan Zhechkov, Thomas Weissenbach, Federico Foschini, Andrea Massimiliano Lanz, Rosanna Laraia, David Legg, Matti Viisimaa, Almut Reichel, Bartosz Zambrzycki, Krzysztof Wojcik and Hans Vos. Almut Reichel and Jane Feehan were the EEA project managers and coordinated the report guided by Lars Fogh Mortensen, David Stanners and Jock Martin.

Thanks are due to all the contributors, especially the experts in Estonia, Finland, the Flemish Region of Belgium, Germany, Hungary and Italy who generously offered their views and valuable contributions to this report. Some of them were interviewed face-to-face or consulted by phone, while others gathered for one day in Copenhagen to discuss a draft version of the report. Many others sent us detailed and insightful comments and helped us review the documents along the way. They include:

Heikko Antsmäe	Harju County Environmental Board, Estonia
Gábor Balázs	Ministry for Environment and Water, Hungary
Zsuzsa Binder Bánhegyiné	Local Authority of Kőbánya (a district of Budapest), Hungary
Gábor Bartus	Budapest University of Technology and Economics, Hungary
John Butson	Millieu Ltd., Belgium
Roberto Caggiano	Federambiente, Italy
Massimo Centemero	Italian Composting Association, CIC, Italy
Rainer Cosson	Bundesverband der deutschen Entsorgungswirtschaft, BDE, Germany
Christof Delatter	Association of Flemish Cities and Municipalities, VVSG, Belgium
Mieke De Schoenmakere	Public Waste Agency of Flanders, OVAM, Belgium
Katleen Dierick	Public Waste Agency of Flanders, OVAM, Belgium
Peeter Eek	Ministry of Environment, Estonia
Bernd Engelmann	Umweltbundesamt, Germany
Leena Eränkő	The Association of Finnish Local and Regional Authorities, AFLRA
Beatrix Famosi	Ministry for Environment and Water, Hungary
Daniele Fortini	Federambiente, Italy
Leonardo Ghermandi	Italian Composting Association, CIC
Margherita Gorio	Fise Assoambiente, Italy
Benny Hasenson	The Confederation of Finnish Industries, CFI
Tim Hermann	Umweltbundesamt, Germany
Szabolcs Horváth	Ministry for Environment and Water, Hungary
Toomas Ideon	AS MAVES, Estonia
Dóra Kálmán	Danube – Valley Inspectorate for Environmental Protection, Nature Conservation and Water Management, Hungary
Jana Kivimägi	Waste management board of Tallinn City, Estonia
Hans Dieter Kowalski	Bundesländer Working group on Waste, LAGA-ATA, Germany
Mervi Leikoski	Finnish Environment Institute, SYKE
Chris Lorquet	Recytyre, Flemish Region, Belgium

Paul Macken	IOK Afvalbeheer, Flemish Region, Belgium
David McKinnon	ETC/RWM
Harri Moora	Stockholm Environmental Institute, Estonia
David Newman	Italian Composting Association, CIC
Matti Nuutila	The Association of Finnish Energy Industries, FEI
Pavel Ojava	Environmental Inspectorate, Estonia
Katri Penttinen	The Association of Environmental Enterprises, AEE, Finland
Katja Pedersen	ETC/RWM
Elisabetta Perrotta	Fise Assoambiente, Italy
Klaus Phister	The Ministry of the Environment, Finland
Allan Pohlak	Tallinna Prügila AS, Estonia
Heiko Põdersalu	Environmental Investment Centre, Estonia
Lydia Putseys	Public Waste Agency of Flanders, OVAM, Belgium
André Radde	Ministry of Environment, Germany
Margit Rüütelmann	Estonian Waste Management Association
Risto Saarinen	Finnish Environment Institute, SYKE
Markku Salo	The Finnish Solid Waste Association – JLY, FSWA
Ari Seppänen	The Ministry of the Environment, Finland
Inge Singelyn	Municipality of Aalst, Flanders, Belgium
Stefan Speck	Danish National Environmental Research Institute, NERI
László Szilágyi	Waste Prevention Alliance, HUMUSZ, Hungary
Kristel Vandenbroek	Flemish Compost Organisation, VLACO, Belgium
Johan Vanerom	Public Waste Agency of Flanders, OVAM, Belgium
Karl Wagner	Ministry of Environment, Germany
Joachim Wuttke	Umweltbundesamt, Germany

Executive summary

Issued in 1999, the Landfill Directive was a milestone in EU waste policy. It marked a decisive shift from landfill towards the EU's new waste hierarchy, which prioritises waste prevention, followed by re-use, recycling and recovery, and seeks to avoid landfilling wherever feasible.

The rationale was clear: besides concerns about landfill capacity in some countries, European policy-makers were compelled to act because of growing awareness of landfill's environmental impact, notably emissions of methane and other gases, and pollution of groundwater, surface water and soil. On that basis, the Landfill Directive set targets for progressively reducing the amount of biodegradable municipal waste landfilled in the period to 2016.

A decade on from the Landfill Directive's enactment seems a fitting time to review progress and extract key lessons for policy-makers in Europe and elsewhere. Through individual and comparative analyses of waste management in five countries and one sub-national region (Estonia, Finland, the Flemish Region of Belgium, Germany, Hungary and Italy), as well as an econometric analysis of the EU-25 Member States, this report seeks to answer a number of important questions, *including*:

- To what extent has waste management practice changed in the last decade?
- How much of the change was due to the Landfill Directive (and other EU instruments)?
- What measures and institutional arrangements did countries introduce?
- Which measures and arrangements proved most effective in different national and regional contexts?

The report's key findings are summarised below.

Impact of EU policy

Determining the extent to which EU policies have effected change in national waste management practices is a complex task. The process of diverting biodegradable municipal waste from landfill commenced at different times in the countries and region studied and has proceeded at varying speeds. In addition, urbanisation and population density are obviously important socio-economic drivers for diverting waste from landfill. Nonetheless, this report's findings are clear: the Landfill Directive has been effective, advancing the closure of landfills and increasing the use of alternative waste management options.

The Landfill Directive: a flexible framework

The Landfill Directive's success is based on two core factors. First, its combination of long-term and intermediate targets has provided a good framework for countries to landfill less biodegradable municipal waste. In particular, the targets have helped governments and the European Commission measure progress and keep attention on the core issues. Second, the directive's flexibility has been an important asset, affording Member States the space to try out alternative policies, adjust measures to match *national and regional realities* (including existing waste management practices, institutional structures and environmental conditions), and adapt policies in the light of experience.

Evidently, the Landfill Directive has had the greatest impact in locations where the process of shifting away from landfill was not already under way. As such, it has been a strong driver of change in Estonia, Italy and Hungary and had less impact in Germany and the Flemish Region, where implementation of diversion policies started before the directive's adoption. Likewise, countries' progress towards the directive's targets varies according to the maturity of their diversion strategies; although all the areas studied are making progress, the Flemish Region and Germany are a considerable distance ahead and already comfortably meet the 2016 target for landfilling biodegradable municipal waste.

There is no evidence that the Landfill Directive has lessened municipal waste generation. Per capita generation of biodegradable municipal waste likewise remained pretty stable over the period 1995–2006. However, the econometric analysis of the EU-25 States revealed some decoupling of waste generation from income. It also indicated that general national waste strategies had little effect on municipal waste generation; reducing waste generation demands specifically targeted policies.

Other EU instruments

Besides the Landfill Directive, other EU instruments have helped reduce landfilling. In some countries, notably Estonia and Hungary, the introduction of separate collection schemes for biodegradable packaging waste (paper, cardboard and wood packaging) pursuant to the Packaging Directive (1994) has helped initiate the diversion of biodegradable waste from landfill. This may be because this was the first directive to introduce obligatory recycling targets for selected materials and packaging is a very visible waste stream for citizens.

The Renewable Energy Directive (2001/77/EC) obliges EU Member States to set national indicative targets for the amount of gross electricity consumption to be supplied from renewable sources by 2010. Because incineration of biodegradable municipal waste with energy recovery is considered a renewable energy source, the directive provides an additional incentive to divert biodegradable waste from landfill.

Successful national policies

Unsurprisingly, given the Landfill Directive's flexibility and the heterogeneity of national and regional conditions, there is significant variance in the methods used by countries and even within countries. Member States use a variety of strategies to divert biodegradable municipal waste from landfill. Often such strategies are embedded in programmes addressing municipal waste or also cover biodegradable waste from other sources, such as industry.

In general terms, diverting waste from landfill has relied on combinations of policies aimed at households, waste companies and producers. And countries have progressed or plan to progress further towards the Landfill Directive targets by strengthening several alternative waste treatment paths, rather than focusing on just one.

The strategies usually include a combination of recycling, incineration, and/or mechanical-biological treatment.

Landfill capacity

Closing landfills is an important driver for adopting new waste treatment options. The number of landfills in the countries and region studied decreased significantly in the last 10–15 years, mostly through the closure of dumpsites and other low standard sites. Although this probably implies a reduction in total landfill capacity, data on current waste generation and landfill rates indicate that existing capacity in most countries is sufficient for many years to come.

Incineration

Incineration capacity has increased significantly as governments have tightened emissions standards, although the rate of growth has varied widely in the areas studied. In Germany and the Flemish Region of Belgium, dedicated incineration capacity now accounts for around 35 % of municipal waste generated. In other areas, however, several factors have slowed the shift to incineration. These include public opposition, largely based on worries about the environmental and health impacts of emissions, and — in the case of Finland — difficulties integrating waste incineration into existing power and heating systems. For these reasons, incineration capacity stands at around 15 % of municipal waste in Italy and less than 10 % in Finland and Hungary.

It is interesting to note, however, that after trying alternatives both Estonia and Finland are now planning to extend incineration capacity in order to meet the Landfill Directive's diversion targets. Both are situated in the colder parts of Europe and energy recovery is an important aspect of their decisions.

Separate collection of biodegradable municipal waste fractions

Separate collection of biodegradable municipal waste fractions (mainly paper and cardboard, packaging waste, and food and garden waste) is increasingly used to divert biodegradable waste from landfill. Again, the countries and region studied showed considerable variation in the amounts of waste collected separately. Whereas separately collected municipal waste fractions total more than 200 kilograms per capita in the Flemish Region each year, they are only about 20 kilograms in Hungary (but are growing steadily).

Mechanical-biological treatment

Mechanical-biological treatment is used as an alternative option to incineration to treat mixed municipal waste in Estonia, the Flemish Region, Germany and Italy. Mechanical-biological treatment is a pre-treatment method, whereby mixed household waste is mechanically separated into a high caloric refuse-derived fuel product and a residue, which is first digested or composted and then sent for landfilling or to dedicated incinerators. Capacity for mechanical-biological treatment has doubled or tripled in some countries, with Italy having by far the largest treatment capacity at 240 kilograms per capita. The countries studied that use this treatment option all use or are planning to use dedicated incineration and co-incineration of the refuse-derived fuel produced to generate energy.

Composting

Since 1999, capacity at composting and anaerobic digestion plants has increased manifold in Finland, Germany, Hungary and Italy. Germany has the largest composting capacity per capita, followed by Italy, Finland and the Flemish Region; capacity in Hungary and Estonia is considerably lower. Since 1999, capacity has increased by five times in Finland and Hungary, and tripled in Italy. It rose by 50 % in Germany in four years. Separate collection schemes have struggled to keep up with the increased processing capacity. Compost plants in Estonia, Germany, Hungary and Italy operate at 50 % of their capacity or less.

Markets for compost and other recycled materials

The countries and region studied stressed that if composting is to play a role in diverting waste from landfill then a well-functioning market for compost is needed. This in turn necessitates that the products of biological treatment of biowaste are of good quality. This report finds that the quality of the compost derived from separately collected biodegradable waste is not always sufficient.

National quality standards for compost have been set in Finland, the Flemish Region, Germany and Italy, and seem to have been effective in making compost quality adequate for agricultural use, wholesale and private gardening. In addition, in its Green paper on the management of biowaste in the EU (2008), the European Commission sets out proposals for improving biowaste management in the EU, including EU-wide regulation of compost quality. Home composting is gradually increasing in most of the countries, and evidence suggests that there is potential to expand this treatment option.

Landfill costs and economic instruments

To comply with the provisions of the Landfill Directive, countries have introduced various measures to increase the cost of landfilling. In Estonia gate fees rose by 700 % in the decade to 2006, while in Finland the increase was around 300 %. This corresponds to annual gate fee increases of 23 % and 14 % respectively. Gate fees rose by a more modest 40 % in the Flemish Region over the decade (equivalent to 3 % annually), albeit from a much higher base.

The increasing gate fees mainly result from rising technical standards for landfills and implementation of the principle that gate fees should cover all costs involved in the setting up, operating and closing landfills. In addition, Estonia, Finland, the Flemish Region and Italy use landfill taxes to discourage landfilling of waste. This study finds that to be effective landfill tax rates should be relatively high, although in Estonia rapid increases to a relatively low landfill tax have achieved a similar effect.

Economic instruments such as user charges for managing municipal waste (e.g. 'pay-as-you-throw' schemes), landfill taxes and product charges can play a significant role in diverting waste from landfill if they are designed in such a way that they regulate the behaviour of households, waste companies and producers effectively.

Regional responsibilities and cooperation

When governments and competent waste management authorities set waste management objectives and targets these must be clearly defined. Governments also need to designate clearly the institutions and actors responsible for meeting them.

Cooperation between municipalities or larger geographical units such as provinces or districts plays an important role in ensuring that necessary financial and human capacity is available to develop alternatives to landfill.

Public acceptance and communication

An often overlooked problem in waste recycling is the lack of acceptance of waste-derived products among potential users. In Finland and Hungary there seems to be a basic aversion to using fertilisers made of waste, so the problem is not the quality of the compost but its image. Overcoming this problem will necessitate securing good compost quality, as well as comprehensive communication campaigns and stakeholder dialogues.

Lack of public acceptance is also very often an obstacle for the introduction of waste incineration. Germany and the Flemish Region have tackled incineration's poor reputation in the past by setting ambitious emission standards. In Italy, public acceptance of waste incineration may increase with the implementation of the national guidelines on best available techniques for waste incineration.

Policy measures and instruments that the public traditionally regards positively, for example separate collection of waste paper, can be further strengthened. In addition, regular communication activities are important to keep households and others aware and active in separating waste and participating in home composting schemes.

Quality of data on biodegradable municipal waste

The lack of a harmonised method to measure or estimate the amount of biodegradable municipal waste makes it difficult to compare data from different countries. Whereas the amount of separately collected biodegradable waste fractions (mainly biowaste, paper and cardboard) can be measured directly, the share of biodegradable municipal waste in the mixed municipal waste has to be estimated.

The information from the countries and region reveals different methodologies and assumptions. For example, the estimated share of biodegradable municipal waste in municipal waste varies from 52 % to 83 %. Planners and authorities need good waste statistics to implement appropriate policy measures and monitor the progress. A European guideline harmonising the estimation of biodegradable municipal waste amounts would thus facilitate more effective and comparable monitoring of progress towards the Landfill Directive's diversion targets.

Summary of national strategies

Estonia and Hungary

In Estonia and Hungary the waste diversion strategies have focused on establishing treatment capacity and setting up schemes for separate collection. Such schemes largely cover packaging waste, with those targeting biowaste at an early stage of development. Hungary has consistently landfilled approximately 80 % of municipal waste. This constancy is partly because improvements in material recovery and mechanical-biological treatment capacities were counterbalanced by temporarily reduced

incineration capacity while the single incinerator was under reconstruction for several years.

In both Estonia and Hungary official stakeholders, including the ministries of environment, generally believe that the Landfill Directive targets cannot be met without waste incineration. According to the data of Eurostat, Estonia has managed to achieve a considerable reduction of municipal waste landfilled from 95 % in 2000 to around 60 % in 2006. In 2005, the reported recovery rate was 24 %. It appears, however, that a further 16 % of the generated waste is disposed of, exported or undergoes some other treatment.

Finland

In the 1990s the Finnish strategy for diverting biodegradable waste from landfills focused mainly on recycling, including composting and anaerobic digestion. Problems arose, however, because the Finnish climate created technical problems for composting plants. Moreover, regulations that made municipalities responsible for providing municipal waste treatment capacity did not specify which kind of treatment should be used. As a result, several municipalities fulfilled their obligations by expanding landfill capacity.

From 2000 to 2005 Finland's focus shifted towards co-incineration but the introduction of stricter emission standards pursuant to the EU Waste Incineration Directive made the use of municipal waste fractions unattractive for operators of co-incineration plants. Over the same period landfilling of municipal waste has remained constant at around 60 %. The new waste plan from 2008 focuses more on dedicated incineration plants combined with co-incineration.

Flemish Region of Belgium

The strategy in the Flemish Region has been to increase separate collection, promote home composting and make maximum use of existing incineration capacity. Many policy instruments were introduced, mostly between 1990 and 1999. The national waste plan is a powerful instrument because once approved by the government its provisions apply to all public authorities. Other prominent measures include voluntary agreements with municipalities, communication activities (especially on separate collection and home composting), a rising landfill tax, and a ban on landfill and incineration of certain waste streams such as unsorted household waste. By 2006 the Flemish Region had reduced landfilling to around 1 % of total household waste generation.

Germany

The German strategy on biodegradable waste has focused on separate collection and recycling of secondary raw materials (paper and biowaste), mechanical-biological treatment, dedicated incineration with energy recovery of mixed household waste and banning the landfill of waste with organic content of more than 3 %. Separate collection schemes have been successful in achieving very high recycling rates.

A landfill ban was adopted in 1993 but due to several loopholes it was not implemented properly. The loopholes were closed with the Waste Landfilling Ordinance (2001), which confirmed the deadline of 1 June 2005 for implementing the landfill ban and included special provisions for landfilling residues from mechanical-biological treatment. Since the deadline, the amount of municipal waste landfilled has fallen to 1 %.

Italy

Based on the national strategy for biodegradable waste, the Italian regions have developed programmes for diverting waste from landfills. The regions have chosen different approaches; the northern ones use more incineration and southern ones more mechanical-biological treatment. Separate collection, especially of biodegradable fractions of municipal waste but also of packaging waste, also plays a major role. Every 'optimal management area' (or province) has to meet a set of national targets for landfilling biodegradable municipal waste. These are defined in kilograms per inhabitant in order to improve monitoring at the local level. As a result, Italy has continuously decreased its landfilling of municipal waste so that about half was diverted in 2006. However, there is a considerable difference between the performance of the northern regions and the southern and central regions of the country.

1 Background

1.1 Why study policies on diverting waste from landfill?

Diverting waste from landfill is an important element in EU policy on improving the use of resources and reducing the environmental impacts of waste management. In particular, in pursuance of Directive 1999/31/EC on landfill of waste (hereafter referred to as the Landfill Directive), Member States are obliged to set up national strategies for reducing the amount of biodegradable municipal waste (BMW) going to landfill (Box 1.1).

The Waste Framework Directive was revised and the new directive (2008/98/EC) issued in November 2008. Several of the new provisions in the directive aim to reduce landfilling. Key issues are the introduction of quantitative targets on recycling of selected waste materials from households and other origins, and of construction and demolition waste. It provided for the development of waste prevention and decoupling objectives for 2020. Furthermore, it reclassified waste-to-energy incineration as a recovery operation provided that waste-to-energy plants meet certain efficiency standards.

The European Commission has published a green paper on the management of biowaste in the EU (EC, 2008b). It sets out several options to improve biowaste management, including standards for composts, specific biowaste prevention measures and tighter targets for biodegradable municipal waste sent to landfill.

Greenhouse gas emissions are also becoming more and more relevant in waste management planning. Landfilled biodegradable waste produces methane many years after the waste has been deposited. Countries with high dependence on landfill can take positive action against climate change by landfilling less biodegradable waste. Likewise, in countries that have very low landfill rates, waste recycling and energy recovery can help avoid greenhouse gas emissions from the production of virgin material or energy (EEA, 2008a). Effective waste management, including high levels of recycling and possibly incineration with energy recovery, can partly offset the emissions released when the raw materials and products were extracted and manufactured. If the recovery rate is sufficiently high then the waste management sector could help achieve the Kyoto targets. In 2005, waste management contributed 2.6 % of

Box 1.1 Main provisions of the Landfill Directive

According to the Directive 1999/31/EC on landfill of waste, Member States must reduce the amount of biodegradable municipal waste going to landfill

- to 75 % of the total amount of biodegradable municipal waste generated in 1995 by 2006;
- to 50 % of 1995 levels by 2009;
- to 35 % of 1995 levels by 2016.

Member States who landfilled more than 80 % of their municipal waste in 1995 can apply for a prolongation of the time limits not exceeding four years. Some Member States (Bulgaria, the Czech Republic, Estonia, Greece, Ireland, Latvia, Lithuania, Poland, Romania, Slovakia and the United Kingdom) have made use of this option and have special derogation periods.

The directive also prohibits landfilling of certain waste types (such as waste tyres and liquid waste) and introduces classes of landfill and a system for landfill permits. With these measures and with the general provision that only waste that has been subject to treatment, including sorting, can be landfilled, the Landfill Directive is expected to have a major effect on the design of future waste management systems.

total greenhouse gas emissions in the EU-15 (EEA, 2007c).

Finally, Directive 2001/77/EC on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market, may stimulate waste incineration with energy recovery. The biodegradable fraction of industrial and municipal waste is defined in the directive as a renewable, non-fossil energy source. Production of electricity from incineration of municipal waste contributes to meeting the EU renewable energy target of 12 % of total energy supply by 2010. Individual targets have been set for each Member State. According to the European Commission's 2008 integrated climate change and energy package (EC, 2008a) and the proposed directive on renewable energy sources (EC, 2008c), Member States are expected to define ambitious new targets for generating electricity and heat from waste to help achieve the EU's goal of generating 20 % of energy from renewable sources by 2020.

Various combinations of policy measures can be used to achieve EU targets on diverting biowaste from landfill. Countries with different socio-economic characteristics and geographical conditions may have different approaches. This study presents the main characteristics of the different routes chosen by selected Member States, the effectiveness of policy instruments applied and also some information at the pan-European level.

1.2 EEA and policy effectiveness evaluations

The Sixth Environment Action Programme of the *European Community (EP/EC, 2002)* highlights the need to undertake 'ex post' evaluation of the effectiveness of existing measures in meeting their environmental objectives'. Such evaluations require a sound understanding of policy instruments and the mechanisms that lead to their observed effects. This means that it is essential to know what measures have been implemented in response to a given directive, their effects and the national context in which they are supposed to operate.

For a number of years, the European Parliament has clearly expressed its wish for the EEA to provide information on the implementation of policies in the Member States and to analyse the effectiveness of past EU policies. The Parliament is particularly interested in information and analysis on the implementation of EU legislation in the Member States.

The European Commission also needs information on the extent to which directives and measures are working in Member States. Reporting by Member States on the implementation of directives seldom covers the effectiveness of the instruments used by the countries. The EEA can help to fill this knowledge gap.

EEA member countries, including all the 27 Member States of the EU, face increasing demands to identify successful and unsuccessful policy interventions and the conditions that framed them. This is particularly the case for the 12 Member States that joined since 2004, who face a significant challenge to implement EU directives as soon as possible, while avoiding the mistakes and problems that the EU-15 Member States encountered.

The EEA report, *Reporting on environmental measures – are we being effective?* (EEA, 2001), concluded that little is known about the extent to which past environmental policies and instruments have affected the environment.

Since then, the EEA published three studies on policy effectiveness (EEA, 2005a; EEA, 2005b; EEA, 2008b). These helped build capacity in undertaking such evaluations and the required methodologies, and provided the European Parliament, the Commission and EEA member countries with analyses of the effectiveness of policy instruments in certain areas and countries.

1.3 Aims of the present study

This study analyses the effectiveness of national policies on diverting total municipal waste and *biodegradable municipal waste from landfill* pursuant to the Landfill Directive and other relevant directives. This includes an analysis of whether the Landfill Directive has been a driver for implementing national policies to divert waste from landfill.

Waste policies must be seen in the broader life-cycle perspective of resource use, consumption and production; prevention and recycling of waste are important elements in this life-cycle. There are different routes to divert waste from landfill, including prevention and recycling, other material and energy recovery, and pre-treatment. Not all of them are used by all Member States. In this study we focus on why specific sets of measures were chosen and evaluate which measures worked well and why, and explore success factors and reasons for unsatisfactory results.

The report analyses the effectiveness of policies, i.e. if and how they achieved their objectives and produced outcomes. It does not address either cost-effectiveness or cost-benefit analysis of the same policies. This is mainly because of the lack of detailed information on economic and financial aspects of landfill and waste management in most EU Member States. Landfill and incineration gate fees were taken into account, however, as relevant factors influencing the effectiveness of waste management systems. The effects of applied economic instruments are also included in the analysis.

The study does not aim to evaluate Member States' legal implementation of the Landfill Directive formally. Rather, it assesses the functioning of policy packages and instruments that have been introduced pursuant to the directive and other measures in order to divert waste from landfill. Moreover, the study will not examine the extent to which Member States have actually implemented the more technical requirements for landfills.

Chapter 2 of the study includes, to the extent possible, information on waste management in the 27 EU Member States that must implement the Landfill Directive. In order to gain deeper insights on the effectiveness of national waste policies related to the Landfill Directive, five countries and one sub-national region were analysed in more detail in subsequent chapters. The results of the analysis are considered useful for all 32 EEA member countries and EEA cooperating countries, however, and are probably also of value outside Europe. Countries not covered in the detailed analysis of this study are encouraged to make use of the developed methodology.

In-depth evaluations were conducted for Estonia, Finland, the Flemish Region of Belgium, Germany, Hungary and Italy. The criteria for selecting these countries and region were:

- ensuring that a variety of biodegradable municipal waste and municipal waste management strategies were evaluated;
- ensuring the inclusion of both new and old Member States and large and smaller ones;
- ensuring a diversity of demographic and geographical conditions.

The detailed evaluation of the five countries and one region is presented in a series of background papers that also set out all information sources (ETC/RWM, 2008a–f).

In addition, a quantitative analysis of socio-economic and technical factors influencing generation and management of municipal waste was carried out for the EU-25 Member States (ETC/RWM, 2008h). That paper comprises an econometric analysis of the main drivers of municipal waste generation, the choice of waste management options and the role of economic factors and policies. It addresses the EU-25 Member States, with insights specific to the EU-15 and the EU-10 Member States presented separately. The results are set out in Section 2.3 of the present report.

There is no fixed time-frame for the individual country evaluations. Instead, the analysis of each country or region begins when it started to introduce policies to reduce dependency on landfill. In Germany and the Flemish Region of Belgium it was in the 1980s, whereas the process in Finland and Italy started in the early- and mid-1990s. In the newer Member States, Estonia and Hungary, policies were mostly implemented to fulfil the requirements of the *acquis communautaire* of the EU, which began in the mid-1990s.

Following the individual analysis of the five countries and one region set out in Chapters 4–9, Chapter 10 provides a cross-cutting comparative analysis of the countries and region and the report conclusions.

Box 1.2 Waste streams considered in this study

Municipal waste means waste from households and other waste which, because of its nature or composition, is similar to waste from households (cf. the Landfill Directive). Some of this waste is biodegradable, e.g. paper and cardboard, food waste and garden waste.

Biodegradable waste means any waste that is capable of undergoing anaerobic or aerobic decomposition, such as food and garden waste, and paper and paperboard (cf. the Landfill Directive). In this report, only the biodegradable waste included in municipal waste is addressed.

Biowaste means biodegradable garden and park waste, food and kitchen waste from households, restaurants, caterers and retail premises and comparable waste from food processing plants (cf. the Waste Framework Directive (2008/98/EC)).

2 Waste management in the EU-27

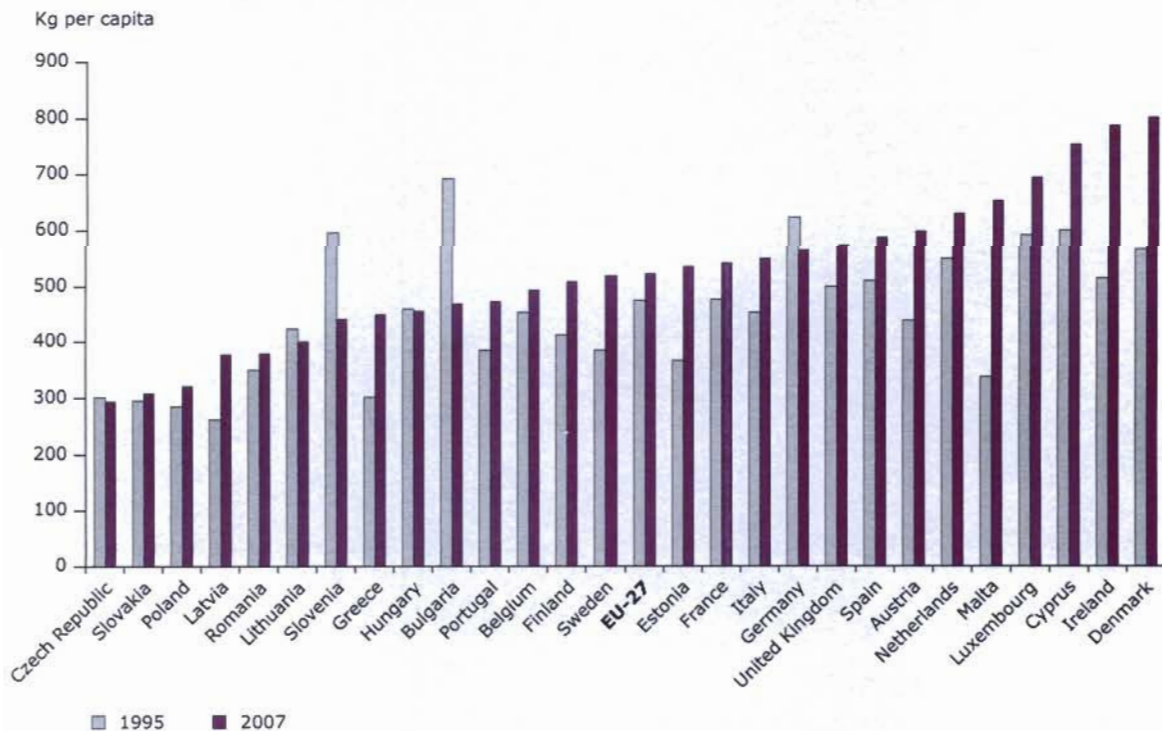
The Sixth Environment Action Programme (2002–2012) sets out the EU's key environmental objectives. One of the overall goals is to decouple resource use and waste generation from the rate of the economic growth. The programme also targets a significant, overall reduction in the volumes of waste generated through waste prevention initiatives and a significant reduction in the quantity of waste going to disposal. It further encourages reuse and aims to reduce the level of hazard, giving preference to recovery and especially recycling, making waste disposal as safe as possible, and ensuring that waste for disposal is treated as close as possible to its source.

According to the new Waste Framework Directive (2008/98/EC), the European Commission will propose

measures to support waste prevention activities, e.g. by setting prevention and decoupling objectives for 2020. Also by 2020, at least 50 % of waste materials such as paper, glass, metals and plastic from households and possibly from other origins must be recycled or prepared for re-use. The minimum target set for construction and demolition waste is 70 % by 2020.

In the next two sections of this chapter, we present the development of waste generation, landfilling and incineration from 1995 to 2007 using Eurostat Structural Indicators⁽¹⁾. As reported data on recovery and recycling were not available for all Member States, an indication of the EU recovery level is given by assuming that waste neither

Figure 2.1 Generation of municipal waste in the EU-27, 1995 and 2007



Source: Eurostat Structural Indicators.

⁽¹⁾ Eurostat is the Statistical Office of the European Communities.

landfilled nor incinerated is recovered. However, the actual recovery rate might be lower if countries use other treatment options extensively such as mechanical-biological treatment (MBT), which cannot be regarded as recovery per se.

The last section of this chapter describes the findings of the study on drivers of municipal waste generation, landfilling and incineration over the period 1995–2005 for 25 Member States.

2.1 Development of municipal waste generation

On average (unweighted), the European citizen generated 10 % more waste in 2007 than in 1995 (Eurostat). The waste volume grew even faster (11.5 %) in the EU-15 Member States. As Figure 2.1 illustrates, these aggregated figures mask considerable differences between Member States. Whereas the Czech Republic generated less than 300 kilograms of municipal waste per inhabitant, Denmark exceeds 800 kilograms per capita. Some Member States have experienced exceptionally high growth rates over the last eleven years and others have experienced a considerable decrease.

Interestingly, although ten of the EU-12 Member States have enjoyed relatively rapid economic growth over the period, municipal waste generation has fallen or increased by less than 2 % in five of those countries. There are several possible reasons for the decrease: some biowaste may have been reused as animal feed, some combustible waste may have been used as fuel in individual households due to increasing coal prices (EEA, 2007b). Furthermore, the gradual introduction of weighbridges at the landfills has provided more reliable information. Previously, the amounts of municipal waste were estimated according to the volume, which may have led to an overestimation of the mass.

In 18 Member States, however, growth in waste generation was above average, with the highest rate of increase (93 %) occurring in Malta.

Member States have difficulties in preventing the generation of municipal waste, mainly because of increased consumption. Nonetheless, a recent study shows that there is potential for preventing biowaste from households, especially in wealthier parts of Europe (Ventour, 2008). The study presented in Box 2.1 shows that British

Box 2.1 The food we waste

A study published by the UK Waste and Resources Action Programme (WRAP) shows that roughly one-third of the food bought in Britain each year, or 6.7 million tonnes, is thrown away. Of this waste, 4.1 million tonnes are 'avoidable', i.e. it is food that is no longer wanted or it has been allowed to go past its best. It corresponds to 70 kilograms waste per person. The study also finds that about 1 million tonnes of the waste, or around 15 kilograms per person, comprises products unopened or whole when thrown away.

UK consumers spend EUR 12.6 billion on food that is thrown away each year but could have been used if stored or managed better — corresponding to EUR 530 per household. The table below shows the main groups of avoidable food waste and their associated costs.

Avoidable food waste	Tonnage (1 000 tonnes)	Cost (million EUR)
Fresh fruit, vegetables and salad	1 405	3 070
Bakery	782	1 807
Mixed foods (for example home-made)	666	2 742
Meat and fish	279	1 857
Dairy products	187	708
Other	560	2 338

The study also reveals that people's age does not seem to affect the amount of food waste that they produce. However, single-person households produce more food waste on average than those with two or more persons.

Source: Ventour (2008) and exchange rates from the European Central Bank (May 2008).

households throw away 70 kilograms food waste per person every year that could in principle have been avoided. Although these results may not be directly transferable to other countries, they do provide an indication of how much waste could have been avoided through better planning in households. Communication and awareness raising campaigns may be needed to address this issue.

2.2 Development of municipal waste management

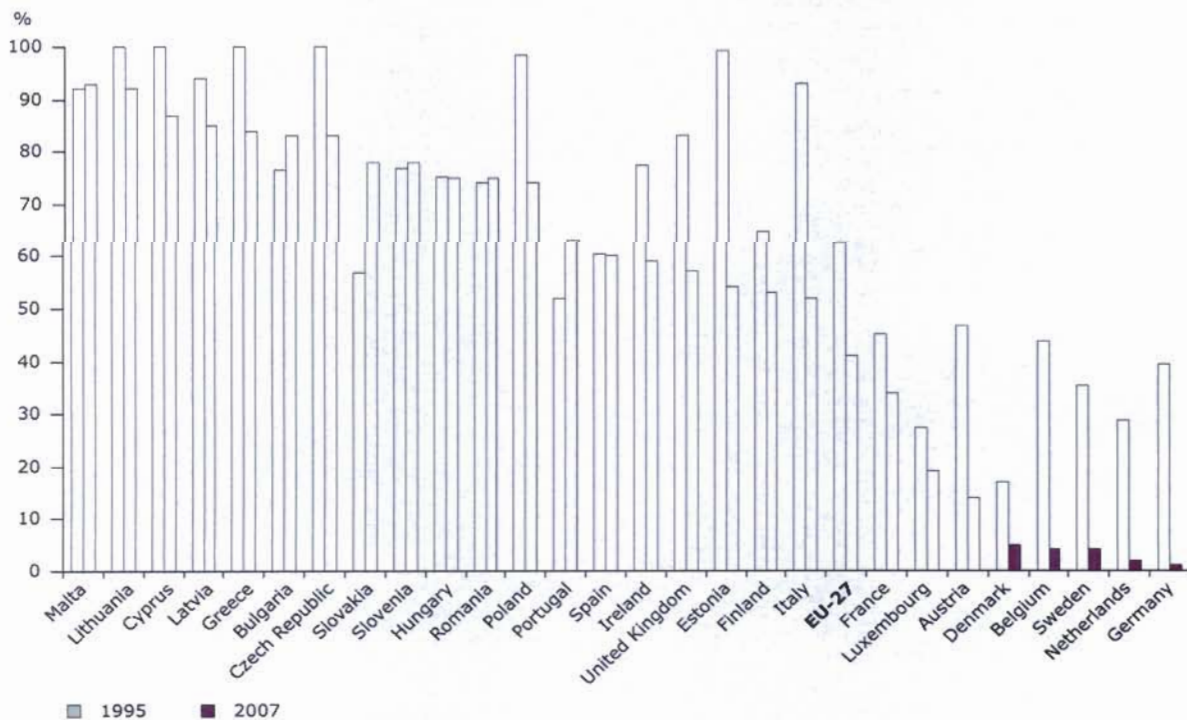
Landfilling municipal waste has been the predominant option in the EU-27 Member States for several years but this is changing. In 1995, 62 % of municipal waste was landfilled on average and in 2007 this had fallen to 42 %. However, waste management practises vary greatly among the Member States. Figure 2.2 shows that eight EU-15 Member States landfilled less than 40 % of the municipal waste in 2007, while seven EU-12 Member States landfilled 80 % or more. The figures also show that several countries have realised considerable reductions in landfilling over the period.

Data on incineration present almost the inverse image (Figure 2.3). Thirteen countries had either no incineration or incinerated less than 10 % of their municipal waste in 2007. Eight EU-15 Member States incinerated more than 20 % of municipal waste. The figures from Eurostat do not indicate whether incineration takes place with or without energy recovery. According to the International Energy Agency, however, all eight countries produce energy from municipal waste incineration, although with different rates of efficiency (IEA, 2005).

According to recently published data, 22 % of municipal waste generated in 2007 has been recycled and 17 % composted (Eurostat, 2009).

A new study has analysed the waste generated by selected waste streams in the EU-27 in 2004 and estimated the potential for recovery (Alwast *et al.*, 2008) ⁽²⁾ (Table 2.1). The amount of biodegradable waste generated totalled 87.9 million tonnes. Around 67 % of this waste was from municipal sources and the remaining 33 % was from the food industry and services. Thirty-seven per cent of biodegradable waste was recovered but the picture varied across the EU and the authors concluded that the countries' recovery potential was between 31 % and 98 %.

Figure 2.2 Percentage of municipal waste that is landfilled in the EU-27, 1995 and 2007



Source: Calculated using Eurostat Structural Indicators.

⁽²⁾ Alwast *et al.* (2008) used available waste generation data from national statistics according to the European Waste Catalogue (EWC) and the EWC-Stat categorisation.

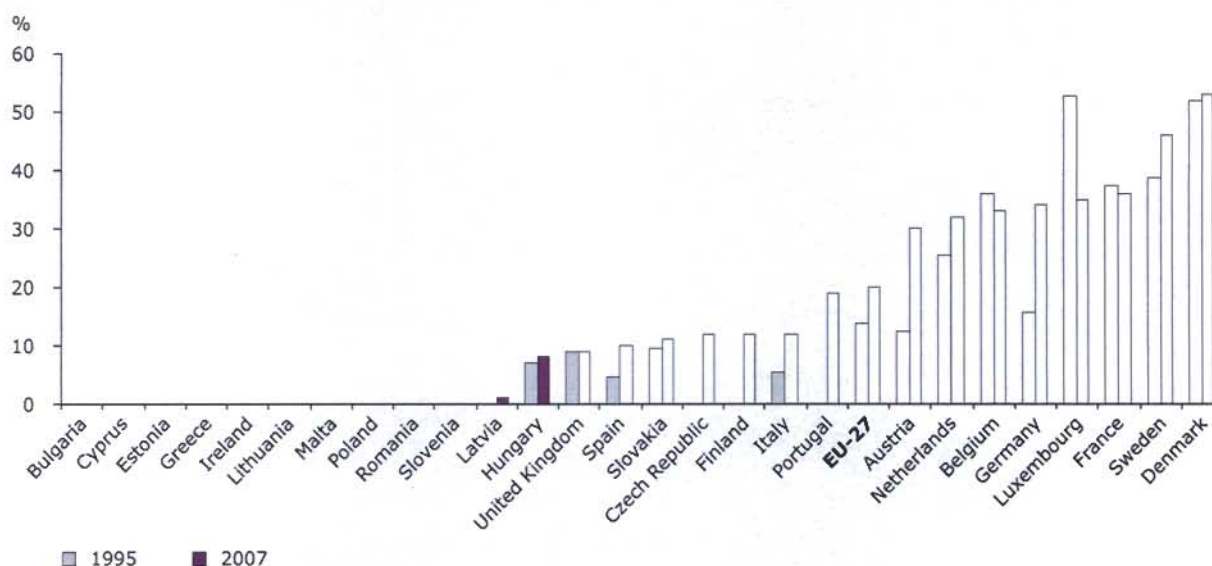
Table 2.1 Generation and recovery of selected waste streams in the EU, 2004

	Total		Share from municipal sources	From municipal sources	
	Waste generation	Recovery		Waste generation	Recovery
	Million tonnes	%	%	Kilograms per capita	Kilograms per capita
Biodegradable waste	87.9	37	67	120	44
Waste paper	79.5	56	44	71	40
Waste wood *	70.5	65	n/a	n/a	n/a
Textiles	12.1	32	50	12	4

Note: * From wood working industry, construction and demolition, packaging and bulky waste.

Source: Alwast *et al.* 2008.

Figure 2.3 Percentage of municipal waste that is incinerated in the EU-27, 1995 and 2007



Source: Calculated using Eurostat Structural Indicators.

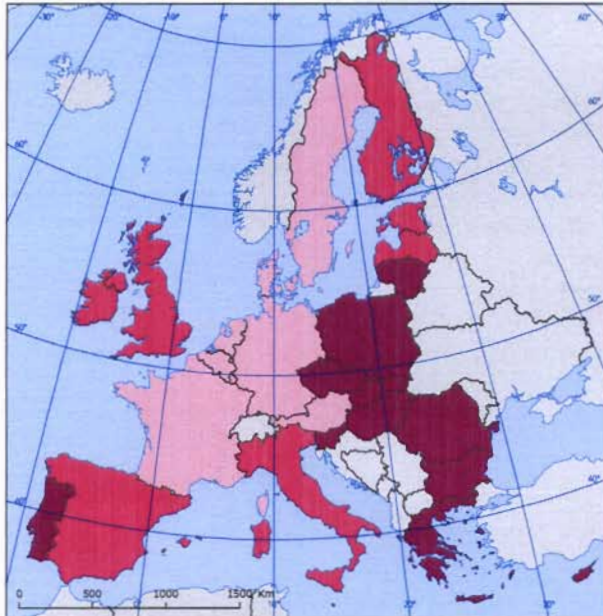
Broadly speaking, Member States can be categorised under three waste management 'groupings', clustered according to their strategies for diverting municipal waste away from landfill and their relative shares of landfilling, material recovery (mainly recycling and composting) and incineration (EEA, 2007a).

The first grouping comprises countries that maintain high levels of both material recovery and incineration, and have relatively low landfill levels. Countries in this group generally introduced several policy instruments early, often before the adoption of Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste (hereinafter referred to as 'the Packaging Directive') and the Landfill Directive.

The second grouping brings together countries with high material recovery rates and medium levels of incineration, and with a medium dependence on landfill. In general countries in this grouping introduced policy instruments after adopting the Packaging Directive in 1994 and the Landfill Directive in 1999.

The third grouping contains those countries whose material recovery and incineration levels are both low and whose dependence on landfill is relatively high. This group comprises the majority of the EU-12 Member States in the process of implementing EU regulations and several, but not all Member States with a 4-year derogation from the Landfill Directive (i.e. Bulgaria, the Czech Republic, Greece, Lithuania,

Figure 2.4 Three country groupings defined by diversion strategy



Three country groupings defined by diversion strategy

- 1: Incineration > 25 % and material recovery > 25 %
- 2: Incineration < 25 % and material recovery > 25 %
- 3: Incineration < 25 % and material recovery < 25 %
- Outside data coverage

Source: Based on data for 2006, Eurostat Structural Indicators.

Poland, Romania, Slovakia and the United Kingdom) or from the Packaging Directive (Greece and Portugal).

The geographical distribution of the three groupings is shown in Figure 2.4.

2.3 Drivers of change in waste generation and waste management

Like policies, economic and demographic factors play an important role in the generation and management of municipal waste. This section presents the results of an econometric analysis conducted for the EU-25 Member States covering the years 1995–2005 (ETC/RWM, 2008h; Mazzanti and Zoboli, 2008). This analysis can help determine the framework conditions and factors

that influence waste generation, management and disposal and therefore must be taken into account when designing waste policies.

2.3.1 Waste generation

First, the analysis finds no absolute decoupling of municipal solid waste (MSW) generation and consumption per capita. Contrary to earlier analyses on the subject, however, there is now evidence of a relative decoupling, i.e. MSW generation is growing more slowly than income. The new Member States seem to have experienced a larger relative decoupling.

In addition, the analysis suggests that high population density and urbanisation result in more waste generation and that richer and more services-oriented economies produce more municipal waste. However, insufficient coverage of waste collection systems, such as in rural Estonia, can have a significant impact on the accuracy of data on the amount of waste collected.

Income growth, urbanisation and an expanding service sector can all lead to more MSW generation. Environmentally responsible behaviour by firms and households, the adoption of waste recovery/reuse innovations and waste prevention policies may be among the drivers that can reverse MSW growth in the future.

As for policies, the implementation of the Landfill Directive appears not to have provided incentives to reduce MSW generation. There is likewise no evidence that more general national waste strategies have had a significant effect on MSW generation. Policies more specifically targeted to waste prevention seem to be necessary to achieve further waste reductions as economies grow.

2.3.2 Diversion from landfill

Whereas MSW generation increased in the EU with growing incomes, albeit at a slower rate, the analysis identified a significant absolute decoupling of MSW landfilled and income, i.e. incomes rose while less MSW was landfilled. For the EU as a whole, this process of diverting waste from landfill started around 1995–1997, although some countries, such as the Flemish Region of Belgium and Germany, had already started earlier. This is discussed in the country chapters within this report, which in some cases include pre-1995 data.

Increased urbanisation and rising population densities appear to be socio-economic factors driving the diversion of waste from landfill. In

densely populated areas the value of land is generally higher, making it more costly to use areas for landfill and increasing the incentive to invest in separate collection schemes, which can be operated more efficiently than in areas with low population density.

Policies also appear to have a significant effect on the diversion of waste from landfill. Policy variables, both specifically linked to EU directives or to waste strategies at national level seem to be very relevant in explaining the landfill diversion practice in EU Member States.

2.3.3 Incineration

Evidence from EU-15 Member States (the new Member States are not considered due to negligible

amounts of incinerated waste) shows a positive relationship between consumption growth per capita and incinerated MSW. We should expect a similar development for the new Member States in the future if emission standards are enforced strictly. However, the trend is nevertheless expected to stabilize eventually.

The analysis also shows that research and development expenditures as a proportion of GDP — a country-specific indicator of technological investment and capacity — correlates positively with the level of incinerated waste. This evidence suggests that it will be relevant to investigate the role of EU (environmental) innovation policies, which may link directly (through 'waste directives') and indirectly to the development of enhanced, more effective and more efficient waste treatment options.

3 Methodological considerations

3.1 Introduction

The study analyses the diversion of waste from landfill pursuant to the Landfill Directive and other relevant waste directives, such as the Packaging Directive. The study combines an indicator-based methodology to evaluate information on policy changes and other pertinent factors, and interviews with key stakeholders in each of the geographical areas studied.

3.2 Indicator-based analysis

Landfill levels can be influenced not only by waste policies, but also by many other factors in the waste system, e.g. developments in waste generation, waste collection, recycling, and incineration. These developments may favour or hinder the diversion of waste from landfills that is the aim of landfill policy. The analysis of these favouring or hindering factors should help identify and single out the specific role of landfill policy change compared to the influence of the various other relevant factors.

The evaluation of the effectiveness of landfill policy in the present report uses the methodology set out in a recent working paper by ETC/RWM (2008g). In this methodology the causal link between a variety of favouring and hindering factors (explanatory variables) and the diversion of waste from landfill (the dependent variable) is analysed. Hindering and favouring factors are measured by relevant indicators representing the state and the change of the waste system at the time of policy implementation. These factors are described in more detail below and summarised in Table 3.1. The reference indicator used to represent the dependent variable (diversion of waste from landfill) is the amount of biodegradable municipal waste landfilled compared to the 1995 levels, for which the Landfill Directive introduced specific targets.

As the ETC/RWM study notes, country data are currently inadequate to conduct a rigorous econometric modelling exercise. The analysis of the influence of the various factors on diversion

to landfill is therefore conducted using a mixed qualitative and quantitative methodology.

The favouring and hindering factors and the waste diversion indicator are analysed for all five countries and one sub-national region. These factors are used in the comparative analysis (Chapter 10) for deriving cross-country conclusions on the effectiveness of waste policies related to the Landfill Directive. Where relevant, some of the factors are also described in more detail in the chapters presenting the situation in the specific countries/region (Chapters 4–9). In addition to the favouring and hindering factors, those chapters include a discursive review of landfill policies in the five countries and one region.

The methodology employing favouring and hindering factors and the evaluation of each country/region are presented in detail in a series of background papers (ETC/RWM, 2008a-h). Individual country/region papers present the objectives, the policy instruments introduced to meet these objectives and the waste management scene at the time of the transposition of the Landfill Directive. Further, these papers include an evaluation of the implemented policy and of the Landfill Directive being a driver for landfill diversion according to the methodology employing hindering and favouring factors. All background papers are available from <http://waste.eionet.europa.eu/publications>.

3.2.1 *Factors favouring and hindering the effectiveness of landfill diversion policy*

A policy for diverting waste from landfills can fully succeed only if the waste management system is able to receive and manage the resulting waste flows. In particular, the 'maturity' of the system, i.e. the existence of separate collection schemes and recovery capacity, and its responsiveness to landfill diversion policy, can impact the effectiveness and the time-frame of landfill policy. If the system is not ready to manage the diverted waste flows, landfill policy cannot be effective and can even lead to unintended effects (e.g. illegal dumping and export

Methodological considerations

Table 3.1 Factors influencing the effectiveness of a policy of diverting biodegradable municipal waste from landfill

Favouring/hindering factors	Influence on diversion	Justification of the +/- sign
Factors related to BMW landfill policy		
Landfill Directive 1999/31/EC transposed	+	Legal framework in place
Landfill tariffs/gate fees for BMW or MSW (excl. VAT and landfill tax)	+	High cost of landfill favours other treatment options
Landfill tax on BMW (or MSW)	+	High cost of landfill favours other treatment options
Prohibition of untreated waste in landfill	+	Prohibition favours separate collection and pre-treatment which discourages landfill and favours other treatment options
Selective ban on BMW	+	Quantity limitation by law sets up minimum diversion criteria
Factors related to waste production and collection		
BMW generation per capita	-	High waste production requires many management options
Separate collection for BMW, split into the following fractions (if possible):	+	Separate collection of biodegradable waste fractions is a basic requirement for recycling
<ul style="list-style-type: none"> • paper and cardboard (incl. newspapers etc.) • kitchen, garden and wood waste • BMW in residual waste 		
'Full cost' collection tariffs or charges (excl. VAT and taxes)	+	Appropriate tariffs increase capacity to invest in separate collection and recovery/recycling
Factors related to the landfill sector		
Share of MSW landfilled (Eurostat Structural Indicator)	+	High pressure on capacity favours other treatment options
Landfill residual capacity (non-hazardous waste)	-	High residual landfill capacities discourages diversion
Land per capita	-	Higher land availability makes land a less scarce resource and decreases the cost of landfills
Factors related to the incineration sector		
Share of MSW incinerated (Eurostat Structural Indicator) makes diversion more difficult	-	Low incineration rate
Dedicated incineration capacity for MSW (available)	+	Available incineration capacity makes diversion easier
Other incineration capacity (e.g. cement kilns, power plants, etc.)	+	Other incineration capacity makes diversion easier, but requires capacity for refuse-derived fuel (RDF)
Incineration gate fees for MSW (excl. VAT and incineration tax)	-	Higher fees discourage incineration
National policies on renewable energy sources	+	Progressive targets for renewable energy sources policies stimulate energy from MSW
Factors related to the material recycling and recovery sector		
Packaging and packaging waste policy	+	Diversion of biodegradable fraction of packaging waste contributes to BMW diversion from landfills
MBT capacity	+	Available MBT capacity favours diversion
Compost capacity (i.e. input of biowaste)	+	Available compost capacity favours diversion

Note: Positive influence = + (factor favouring diversion); negative influence = - (factor hindering diversion).

of untreated waste). If the system is responsive because the needed capacity is available or created through rapid investment then landfill policy can be successful.

Therefore, the effectiveness analysis of landfill diversion policy should take into consideration:

- the features of the 'active' landfill diversion policy;
- the factors — in both the landfill sector and the other parts of the waste system — that favour and hinder diverting waste from landfill.

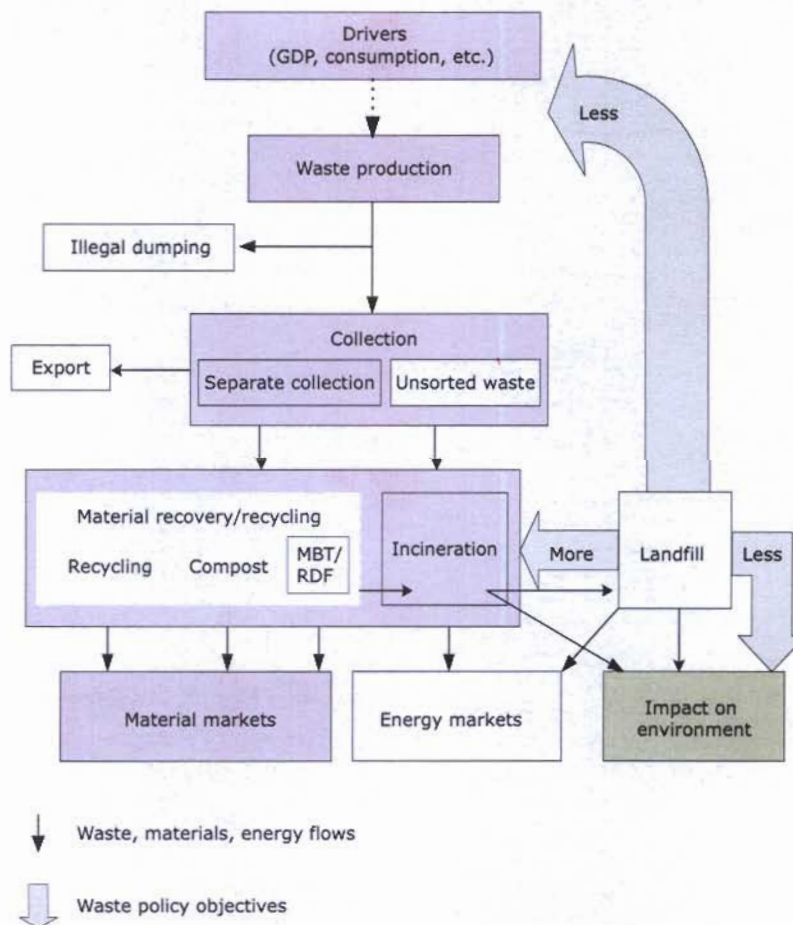
Some of these factors and their propensity to hinder or favour successful and effective waste diversion are discussed below with reference to the waste system parts depicted in Figure 3.1. These factors

(waste generation, collection, recycling, incineration and landfilling) have been represented using quantitative indicators in the six country studies (ETC/RWM, 2008a-f). In the present report, some of these findings are discussed in the comparative assessment (Chapter 10). Policy instruments such as landfill taxes, landfill bans and waste collection charges are also discussed in each of the country chapters of this report.

3.2.2 Waste generation factors that influence diversion from landfill

Waste generation dictates the scale of the waste management system and waste composition can influence the choice of management and recovery options. Both have important implications for the effectiveness of landfill policy and both are driven by economic and social variables.

Figure 3.1 A simplified sketch of a waste management system and the objectives of landfill policy



Note: MBT — Mechanical-biological treatment; RDF — Refuse-derived fuel.

A policy aiming to divert waste from landfill may be more difficult in countries where waste generation is still increasing because of the need to create new options and larger waste management capacities. Land use constraints can limit the expansion of landfill capacity; however, regardless of the rate of waste generation, structural features (e.g. population density) can also be important.

Any progress in waste prevention can indirectly help the effectiveness of a landfill diversion policy by slowing down the inflow of waste into the system, whereas the composition of waste can influence policy effectiveness in complex and unpredictable ways.

3.2.3 *Waste collection factors that influence diversion from landfill*

The characteristics of a waste collection system can be critical to the amount and type of waste flows directed either to landfill or to recovery options (incineration, material recovery, recycling). Well-developed separate collection schemes can make waste diversion from landfill more effective.

Charges for collecting and treating municipal waste can also be designed to favour separate collection. The cost of waste collection services to waste producers can influence waste prevention, especially if the producers pay the 'full cost' of the service either via 'pay-as-you-throw' schemes or other user charges. Furthermore, the higher the cost of landfill (fees and taxes), the higher the incentive (net benefit) to invest in separate collection that can feed recovery and recycling options.

3.2.4 *Landfill capacity and cost factors that influence diversion from landfill*

Constraints and bans on the types of waste that may be landfilled (defined by waste streams and composition), technical-environmental requirements for landfills and public opposition to landfill can be important catalysts for diverting waste from landfill. Furthermore, because few countries have programmes of landfill expansion, residual landfill capacity can be important in determining the rate of diversion. Low residual capacity can accelerate the diversion process and vice versa.

Countries with a high share of total waste landfilled probably have low residual capacity (if the technical requirements of landfill policy constrain expansion), which would make a policy of diversion easier. On the other hand, in such countries there can be a strong lock-in to the dominant technology, as well

as other difficulties establishing alternative waste management options.

In many countries, landfill is still a relatively cheap disposal option. However as residual capacity becomes scarcer and technical-environmental requirements increase, gate fees are bound to rise. Specific (environmentally motivated) landfill taxes can also increase the cost relative to other waste management options. The Landfill Directive's bans and limitations on specific waste streams could free residual capacity and thereby lower the cost for other waste streams but could also make the operation of many small landfills economically unsustainable.

3.2.5 *Waste incineration factors that influence diversion from landfill*

The use of incineration varies greatly from country to country. Incineration capacity can be important in determining the volume of waste diverted from landfill to incineration. Limited incineration capacity can constrain diversion, while expanding capacity requires investment.

If a very large share of total waste is incinerated then there will be limited scope for further expanding incineration, particularly because some fractions of total waste composition are not suitable for energy recovery. Nonetheless, lock-in to the dominant technology may mean that incineration continues to be preferred to recycling.

The Waste Incineration Directive (2000/76/EC) raised the technical and environmental standards for incineration and is therefore expected to increase costs. These high costs could in turn hinder diversion from landfill. On the other hand, because incinerators can generate power, high energy prices can incentivize expanding capacity and redirecting waste flows to incineration. The renewable energy policies and high renewable energy source targets that Member States are currently designing could create similar incentives because co-incineration of separately collected biowaste is recognised as a renewable energy source.

3.2.6 *Material recovery and recycling factors that influence diversion from landfill*

Diversion of waste from landfill and, to some extent, from incineration depends to an important degree on availability of separate waste collection schemes, development of the industrial recovery and recycling chain and implementation of national policies for each waste stream. These options and policies can influence the effectiveness of landfill diversion policy positively.

However, if these sectors and policies are already very advanced or at saturation level (e.g. all packaging policy targets have been achieved), then there will be limited scope for further diverting of waste from landfill to the recovery and recycling sectors. Thus, their influence on the overall effectiveness of the system might cease to be favourable.

Table 3.1 presents a summary of the factors identified in as hindering or favouring diversion from landfill. For each factor an appropriate indicator was selected (as detailed in ETC/RWM, 2008g). Some of the findings on the impacts of the different factors are presented in the country chapters (Chapters 4–9) and the comparative analysis (Chapter 10).

3.3 Interviews with key stakeholders

Issues such as institutional context and public acceptance of a particular instrument play an important role in determining policy effectiveness. In order to explore these, four to six interviews were conducted in each country.

Examining the actions that occur in a policy area can provide a better understanding of why policy instruments were selected and why they have functioned as they have. The interviews explored the internal logic of the instruments and the policy

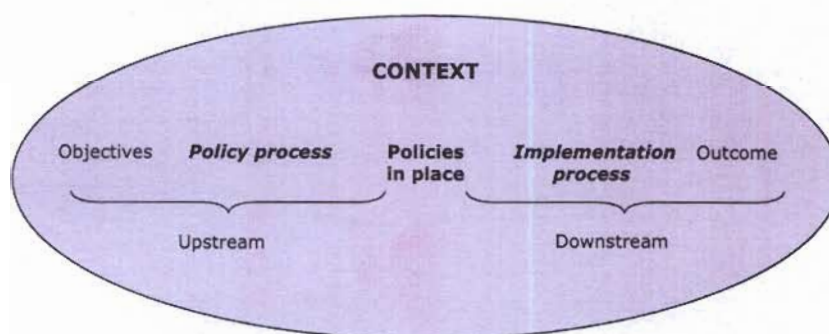
and implementation processes surrounding them. In this way the information from the interviews supplements the indicator-based analysis.

One way of analysing the process of policy design and implementation is to review the course of actions taken regarding the policy process and objectives (upstream from the policy in place in Figure 3.2) and regarding the implementation of the policy and the outcomes (downstream from the policy in place in Figure 3.2). By describing changes in waste management in terms of a series of actions over time it is possible to focus on the real actions and therefore choices made by authorities and other stakeholders, thus going beyond declarations of intent.

The context includes country-specific features of physical geography, demography, socio-economics, political and administrative organisation and tradition. What works well in one country might not work well in another context.

The interviewees were selected by following the course of action upstream and downstream from the enactment of a policy, identifying authorities and other stakeholders responsible for crucial actions and choices. The interviewees include staff in public administration, waste management companies, industry representatives and research institutions.

Figure 3.2 Policy effectiveness – from objectives to outcome



4 Estonia

Box 4.1 Main elements and effectiveness of the Estonian strategy

- The Estonian waste strategy has focused on setting up schemes and building capacity for separate collection. These schemes largely cover packaging waste, whereas others addressing collection of biowaste are in an early stage.
- The national Waste Management Plan sets targets for the diversion of BMW from landfills and the Waste Act (2004) introduced a ban on landfilling untreated waste. In most counties this has not yet been implemented, however, due to lack of alternative waste treatment capacity.
- Estonia introduced a pollution charge for municipal waste disposal in 1990. Although low compared to other European landfill tax rates, it has increased considerably over recent years.
- According to Eurostat data, Estonia has significantly reduced municipal waste landfilled, from 95 % in 2000 to around 60 % in 2006. In 2005, the recovery rate was 24 %, and it appears that a further 16 % of generated waste is disposed of, exported or undergoes some other treatment (ETC/RWM, 2008a).
- The Ministry of Environment estimates that around 20 % of all households, mainly in rural areas, lacked access to waste collection schemes in 2006.

4.1 Waste management situation

Private consumption in Estonia has been growing at a pace similar to or faster than GDP (9.3 % in 2002 and 15.4 % in 2006) and this has put significant upwards pressure on waste generation. Generation of municipal waste (and thus BMW which accounts for 65 % of municipal waste in Estonia) fluctuated in the period 1995–2001 and has since increased.

Until 1999 virtually all waste was landfilled in Estonia. Since 2000, however, an increasing share of BMW has been diverted and by 2006 the landfill share had been reduced to 60 % (Eurostat Structural Indicators) (Figure 4.1). Some recycling schemes have been in operation for many years and work well because they are now firmly rooted in society, e.g. deposit schemes for glass and plastic and separate collection of paper.

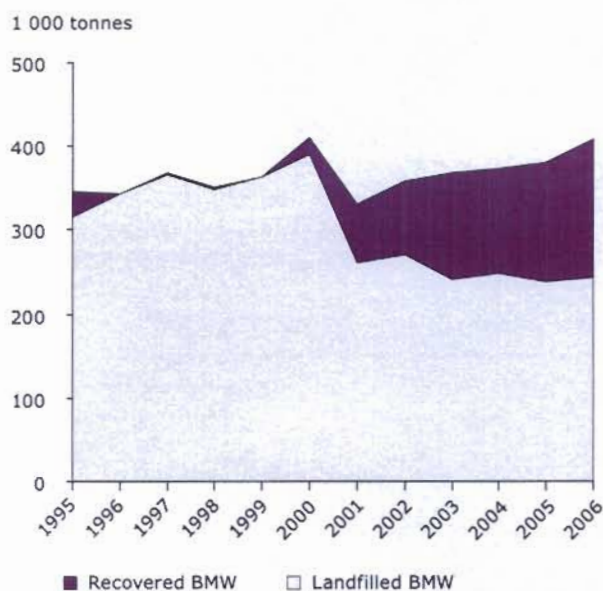
4.2 Waste policy objectives

The overall priorities for improving waste management in Estonia were laid down in the

National Environmental Strategy in 1995. These are to prevent waste generation; to reduce generated waste volumes and hazardous substances contained in waste; and to increase quantities of recycled waste. The strategy set two benchmarks for municipal waste: recycling half of generated waste and stabilising waste generation at *250–300 kilograms per person between 2000 and 2010*.

The National Waste Management Plan 2003–2007 focused on transposing EU waste legislation. Estonia became an EU Member State in 2004. The Plan includes targets for various waste streams, as well as defining the organisation and institutions of waste management. In addition, it details the costs of waste management and associated investments. Targets on landfilling BMW are defined as a percentage of the total municipal waste that is landfilled. Although this approach is different from that of the Landfill Directive, which sets targets in relation to the BMW produced in 1995, the national targets are designed to guarantee implementation of the directive. Estonia set its targets four years later than those prescribed in the Landfill Directive using the provision granted to countries that put

Figure 4.1 Management of biodegradable municipal waste in Estonia



Note: BMW calculated from data on MSW under the assumption that BMW accounts for 65 % of MSW.

Source: Eurostat Structural Indicators and ETC/RWM, 2008a.

more than 80 % of their collected municipal waste to landfill in 1995. The targets are stricter than those in the Landfill Directive, however, and will remain realistic only if the planned incineration of municipal waste is implemented in coming years.

Rapid economic growth has made the prevention targets in the National Environmental Strategy impossible to achieve. The target in the National Waste Management Plan was therefore revised and now aims to stabilise municipal waste generation per person at the 2005–2006 level. The recovery target has also been lowered to 30–40 %. Other aims of the Plan include stimulating efficient waste separation in the industrial and service sector, providing guidance on sorting municipal waste in households and providing municipal waste collection services to all households and businesses.

Targets for the period 2004–2010 require that at least 50 % of packaging waste be recovered and at least 25 % recycled. In addition, at least 15 % of the total mass of each packaging material must be recycled. After 2010, the targets increase to 60 % recovery and 45 % recycling, with at least 15 % of each packaging material recycled.

4.3 Institutional context

The Ministry of Environment is responsible for developing and implementing the National Waste Management Plan and all other waste management policies. The Ministry has 15 structural units at county level. These county environmental authorities are responsible for issuing permits and also, until recently, for county-level waste management planning. The county environmental authorities therefore play a key role in implementing waste legislation and relevant action programmes at county level.

Municipalities are in charge of organising the collection, transport and disposal of municipal waste. In 2007, an amendment to the Waste Act (2004) suspended county-level waste management planning. This move aimed to give more responsibilities to the municipalities and stimulate them to pool their resources and strengthen their human and financial capacities for better waste management activities. For example, it is compulsory for municipalities to elaborate waste management plans but they can do so in coordination with other municipalities to form a regional waste management plan.

4.4 Policy instruments

A pollution charge for municipal waste disposal – sometimes referred to as a landfill tax – was introduced in 1990. The charge is paid by landfill operators and 75 % of the revenue goes to the local budget of the waste generating municipality and 25 % to the state budget. Until 2005, the rate was very low at EUR 0.10–0.20 per tonne. In 2006 it rose to EUR 7.8 per tonne and it will increase to EUR 10 per tonne in 2009. So even though the charge is still low compared to other countries' landfill tax, the increase of the charge has been considerable. Moreover, the rate is twice as high (and will be three times as high from 2009) for landfills that do not comply with the Landfill Directive.

Since 1991, municipalities have been able to collect a charge from households and industry for managing municipal waste. The charge covers all waste management costs and waste pollution charges, and can be adjusted for inflation.

The Waste Act (2004) introduced a ban on landfilling untreated waste (including mixed municipal waste). However, until 1 January 2008 it only applied to landfills in counties that had an established facility for treating municipal waste.

In reality, only the landfills in the Harju County (in Tallinn area) met this requirement.

In April 2007, the city of Tallinn started collecting biodegradable kitchen waste separately. Buildings with more than five apartments must have a separate container, as must offices producing more than 25 kilograms of BMW per week. The city regulation was adopted to help meet the Estonian targets on BMW. In the first few months implementation was poor but it is expected to improve over time. There has not been any tradition in this type of separate collection and uptake is therefore expected to be slow. Public awareness campaigns are needed to bring about a change in mentality.

4.5 Observations on effectiveness

The National Waste Management Plan aims to provide all households and other waste producers with a municipal waste management service. The Waste Act (1998) obliged municipalities to organise waste collection systems but it was not very efficient. A lack of concrete rules and time schedules meant that most municipalities did not organise collection systems. The Waste Act (2004) was much more explicit in this respect, including a special chapter about procedures. The obligation to establish a collection scheme has attracted much criticism from both the general population and municipalities but the Ministry of Environment maintains a firm stand on this part of the new legislation.

The Ministry of Environment estimates that 20 % of all households (10 % in towns and up to 80 % in some rural areas) did not have regular waste collection in 2006. These households dealt with waste by either bringing it to containers in other dwellings or public containers, burning it at home or dumping it illegally in forests. There is a particular problem with the summer houses and small enterprises around Tallinn, as they are not covered by a collection system. Waste from these premises often ends in the forest. Furthermore, approximately 60–80 % of households do not have access to a separate collection scheme for garden waste. Improvements in collection systems may result in increasing waste generation figures, which in this case would be a positive sign in terms of pressures on the environment because the waste would then be managed properly instead of being burnt at home or ending up in forests.

Estonia has a relatively large number of municipalities (227). Of these 33 are urban and

194 are rural. The total number is higher than in countries of similar size, implying that the average number of inhabitants per municipality is relatively low. As a result, municipalities are fragmented and often lack the human and financial capacities to deal with their waste management responsibilities.

The pollution charge for municipal waste disposal is one of the most important and controversial waste policy instruments in Estonia. Policy-makers at the Ministry of Environment and the Estonian Waste Management Association were not in favour of the instrument, instead supporting the introduction of a local waste management tax in 2003. That was not possible, however, because introducing a new tax was and still is contrary to the government's economic programme.

When the pollution charge was introduced at the beginning of 1990 it was collected by the state. After 2004, it was decided to return 75 % of the revenue from the charge to the municipalities where the waste is collected, partially to secure a steady source of funding for the waste management activities of local authorities. Unfortunately, this creates a disincentive for starting large-scale recovery operations because municipalities would lose revenues when reducing landfilling. Another drawback of the charge is that it is relatively rigid and cannot be adjusted by municipalities. On the positive side, it channels significant amounts of money to the Environmental Investment Centre, which funds environmental projects, including ones addressing waste. The amount of revenue raised from the disposal charge differs significantly between municipalities and depends on several factors such as waste generation per capita and the extent of organised waste collection among the population as a whole.

The closing of old landfills, which was quite successful, was also funded partially through the Environmental Investment Centre and the pollution charge. Encouragingly, the charge is planned to increase in the years until 2010–2011, making recycling and recovery operations more attractive and making it easier for Estonia to reach its recycling targets. The fact that the charge is twice as high for old, non-compliant landfills creates an additional pressure to close them. Fly-tipping (i.e. illegal dumping of waste) is a side-effect of such closures although fly-tipping primarily arises because many municipalities have not yet fully met their legal obligation to join the systems of organised waste collection

and transport. In fact, the old, small, uncontrolled landfills themselves constituted fly-tipping and dumping sites from an environmental point of view.

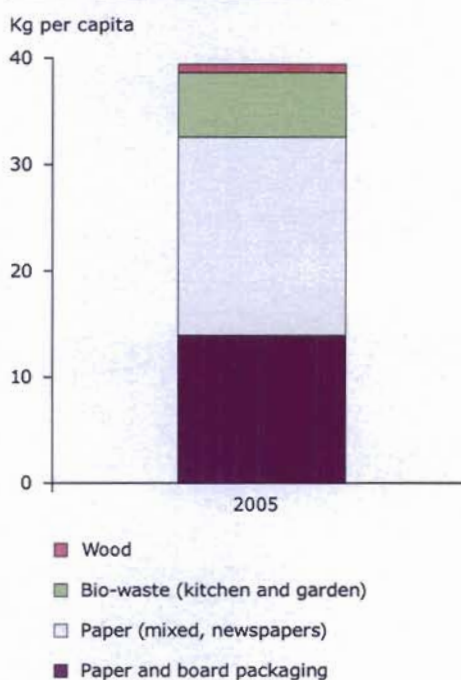
Until early 2007 tenders for waste collection and transportation systems could not be organised for areas with more than 10 000 inhabitants. This inflated prices for such services because there were no economies of scale. The ceiling has been increased to 30 000 inhabitants, which should make collection cheaper.

Because of the relatively cold climate, Estonian authorities look favourably on the production of heat from waste incineration, and the construction of three incineration facilities is currently being considered. Incineration of waste could replace heat produced from oil shale, which would also have a net positive environmental effect. This is because part of waste-generated fuel can be considered as renewable fuel (unlike oil shale). It would also decrease the dependency on Russian gas imports. It is therefore probable that one or more of the incineration projects that are currently under consideration will be implemented.

Estonia does not have a long history of collecting biodegradable waste fractions separately, apart from waste paper collection. Available figures show that in 2005 paper and cardboard was by far the largest stream collected separately, accounting for 19 kilograms of paper waste and 14 kilograms of cardboard packaging per capita. The total amount of biodegradable waste collected was just below 40 kilograms per capita and is shown in Figure 4.2.

The recycling rate of packaging is increasing as a result of policies on packaging and packaging waste and is therefore perceived to be one of the strongest factors favouring diversion of municipal waste from landfill.

Figure 4.2 Separate collection of biodegradable waste fractions in Estonia



Source: ETC/RWM, 2008a.

5 Finland

Box 5.1 Main elements and effectiveness of the Finnish strategy

- In the 1990s the Finnish strategy for diverting biodegradable waste away from landfills focused mainly on recycling, including composting and anaerobic digestion. Unfortunately, the Finnish climate and the different composition of biodegradable municipal waste compared to other EU Member States led to technical problems for composting plants.
- Municipalities are responsible only for ensuring that sufficient capacity is available for treating municipal waste but not for guaranteeing capacity for particular types of treatment. As a result, municipalities can fulfil their responsibility by providing landfill capacity.
- From 2000 to 2005 the focus shifted towards co-incineration but when co-incineration plants were required to meet the stricter emission standards set by the EU Waste Incineration Directive, the use of municipal waste fractions became economically unattractive. The new Waste Plan 2008 focuses more on dedicated incineration plants combined with co-incineration.
- In 2000–2005 landfilling of municipal waste has remained nearly constant at around 60 %.

5.1 Waste management situation

The total generation of biodegradable municipal waste fell in 2001 and has stayed relatively stable notwithstanding a slight increase in 2004. Finland has landfilled around 60 % of its biodegradable municipal waste since 1995 (Figure 5.1). Before the Landfill Directive was implemented, landfilling was relatively cheap. In the sparsely populated parts of the country, land is inexpensive and suitable locations for landfills are not difficult to find. This situation has changed since 2007 when Finnish landfills were required to meet the technical requirements in the Landfill Directive — two years before the 2009 deadline.

Incineration gained a bad reputation in the 1970s so when the Finnish EPA in 1991 suggested a combination of incineration and biological treatment, politicians were not in favour. Instead, they decided to promote waste prevention and recycling.

Currently, around 35 % of biodegradable municipal waste is recycled and some 2–5 % is incinerated. There has been a slight increase in separate collection since 2002 at the expense of incineration.

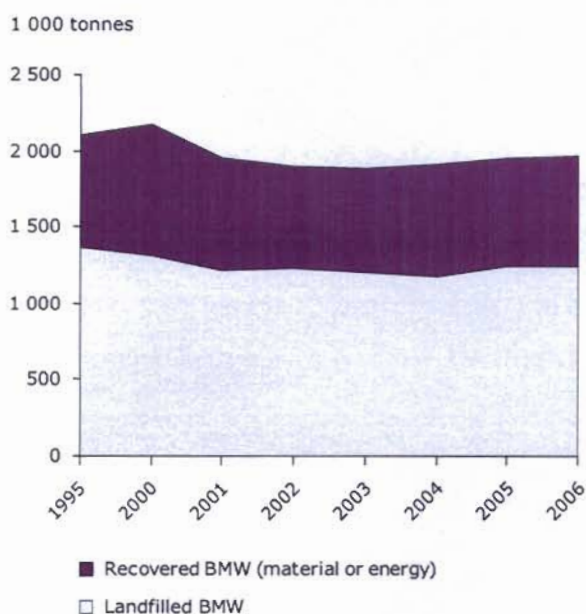
5.2 Waste policy objectives

In 1998 Finland drafted its first Waste Plan, which defined a set of targets to be met in 2005. The Ministry of the Environment revised the Plan in 2002. Both the original and revised Plans set high targets for recovering waste.

The Waste Plan 2002 also set a target on preventing waste generation. Specifically, it provided that the amount of municipal waste generated in 2005 should be at least 15 % lower than the level that would have been anticipated based on the volume of waste in 1994 and real growth in GDP.

For biodegradable waste the Waste Plan 1998 targeted 75 % recovery through composting and anaerobic digestion by 2005. In the Waste Plan 2002, however, the target was changed so that by 2010 municipal waste could only be landfilled if at least 80 % of the organic matter in the waste had been removed. In other words, the target was to landfill a maximum of 20 % of the biodegradable waste generated. For waste paper the Waste Plan 1998 set a target of 75 % recovery and this target was increased to 80 % recovery, to be achieved by 2005, in the Waste Plan 2002.

Figure 5.1 Management of biodegradable municipal waste in Finland



Source: Statistics Finland, 2007.

The national strategy for reducing biodegradable waste going to landfills 2006–2016, which was issued in 2004, sets BMW generation targets for 2006, 2009 and 2016 measured by weight. The strategy also specifies that an additional 600 000 tonnes of treatment capacity at regional level is needed by 2009 and 900 000 tonnes by 2016.

In April 2008 the government adopted a new Waste Plan, which aims to reduce landfilling of municipal waste to around 20 % by 2016. By the same deadline, municipal waste generation should be stabilised at 2000 levels. Half of this should be recycled and 30 % should be incinerated. The plan also aims to increase composting and production of biogas from organic wastes (Ends Europe, 2008).

5.3 Institutional context

Finland has 416 municipalities, which are self-governing units with considerable local autonomy, including the right to levy taxes. For many years Finland has had a special system for collecting municipal waste. According to the Waste Act (1993), municipalities are responsible for organising municipal waste collection and have two options for doing so. They can either outsource the collection to private companies or require that waste producers, including

households, select a waste collector and pay the collector directly for both collection and treatment. In the latter case, the municipality sets the conditions, including a maximum price for collection, and the waste producers have no contractual link with the municipality. Nonetheless, responsibility for municipal waste remains with the municipality. Until 1 June 2007, municipalities were also responsible for organising the management of household-like waste from enterprises but that responsibility has been transferred to the enterprises so they are now free to contract a waste collector.

Because many municipalities are small, fragmented and sparsely populated, policy-makers realised in 1993 that municipalities would manage waste better if they united to form inter-municipal companies. By 2000, 65 % of municipalities (covering 80 % of Finland's population) cooperated in such companies. There is no legal obligation to cooperate but it enables municipalities to establish treatment capacity that would otherwise be more costly and take advantage of economies of scale.

The Ministry of the Environment draws up a national waste plan and presents targets and the possible measures. The municipalities are not obliged to develop local waste management plans that transform the national plan into local conditions and this may weaken political and administrative commitment. The only 'decentralised plans' are made by the 13 regional environment centres, which are under the authority of the Ministry of the Environment but these plans are not binding on municipalities. Furthermore, Finnish legislation does not require that municipalities introduce separate collection schemes for BMW.

5.4 Policy instruments

Finland joined the EU in 1995. During the preparation for the EU membership Finland was able to take into account both existing and expected EU legislation, for example the EU Landfill Directive, when debating future Finnish waste legislation.

As the overall framework of the EU Landfill Directive was debated and enacted in the period 1993–1999, the Finnish government incorporated the directive's anticipated requirements in new policy instruments on diverting waste from landfills. Thus, several instruments were introduced before the

adoption of the Landfill Directive and even prior to Finland's first Waste Plan in 1998.

The government introduced a landfill tax for municipal landfills in 1996 at a level of EUR 15 per tonne of waste. It has raised it twice since and from 2005 it stands at EUR 30 per tonne. It seems that the tax has helped divert heavier waste streams such as construction and demolition waste but has had less effect on BMW and municipal waste. Compared to landfill tax levels in other Member States, the tax is relatively low.

The government also introduced a producer responsibility system for waste paper in January 1999. For packaging waste, industry is responsible for managing up to 61 % of the waste and municipalities are responsible for the remaining 39 %.

The government enacted a landfill ban for certain waste streams partly as a result of the EU's debate on the Landfill Directive. The ban prohibits landfilling biodegradable waste 'from which the major part of the biodegradable waste has not been collected separately'. The wording is rather vague and does not refer to the aim of removing a minimum of 80 % organic matter before waste is landfilled, which features in the country's Waste Plan 2002. As a result, it leaves room for interpretation of what 'the major part' is. Although, the 2002 Waste Plan provided that more detailed restrictions for the landfill of biodegradable waste would be passed in 2003, this was not implemented till 2006.

5.5 Observations on effectiveness

Finland's policies and strategies for diverting biodegradable waste from landfills have shifted focus in recent years. In the 1990s the focus was initially on recycling, including composting and anaerobic digestion, and there was no political support for incineration with energy recovery. This strategy proved problematic because the Finnish climate, combined with a different composition of BMW compared to other EU Member States, caused technical problems at composting plants.

From 2000 to 2005 the focus shifted towards co-incineration (using waste as a fuel substitute in an industrial or power plant). The need for co-incineration plants to meet Waste Incineration Directive standards meant that costs exceeded benefits, however, especially because of the additional expenditures needed to meet the

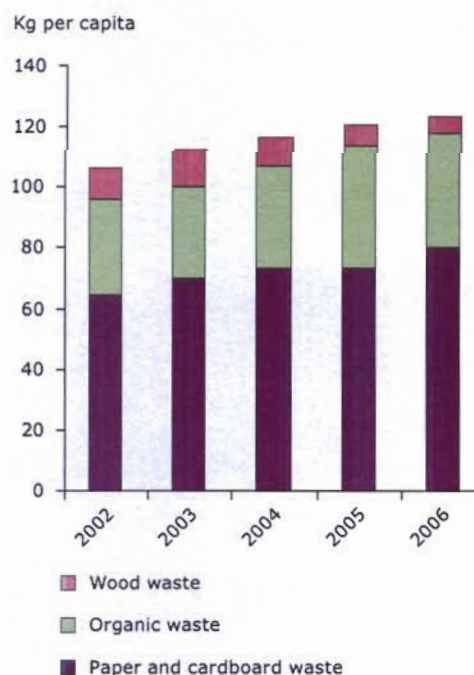
directive's strict emissions standards. This caused a decline in demand for Refuse-Derived Fuel (RDF). Rising energy prices until mid-2008 increased demand for RDF once again and in 2007 the capacity for co-incineration was around 300 000 tonnes of waste. Still, RDF is only partly made of municipal waste.

The Waste Plan from 2008 focusses on establishing dedicated incineration plants combined with co-incineration in about 10 energy production plants. As a result, between 27 % and 42 % of BMW (and municipal waste) will be incinerated with energy recovery in the future. This move should allow Finland to meet the Landfill Directive's 2009 target of landfilling at least 50 % less BMW than was generated in 1995.

Separate collection of biodegradable waste fractions has increased by 18 % since 2002. Seventy-one per cent of paper waste (e.g. newspapers and printed paper) is recycled — among the highest rates in Europe.

Independent of strategy and policy focus, efforts to divert waste from landfill have faced problems due to a lack of clarity in targets and responsibilities for building BMW recovery capacity. Municipalities

Figure 5.2 Separate collection of biodegradable waste fractions in Finland



Source: Statistics, Finland 2007.

are responsible only for ensuring that sufficient capacity is available for treating municipal waste, not for guaranteeing capacity for particular types of treatment. As a result, municipalities can fulfil their responsibility by providing landfill capacity.

When municipalities decide to allow households to select their own private waste collectors, it can be difficult for the municipality to monitor the waste streams and to ensure that the necessary treatment capacity is available. Indeed, because enterprises are accountable for managing their household-like waste, in those cases municipalities may only be responsible for the MSW of public utilities, e.g. schools and hospitals.

The shared responsibility for packaging waste has also been difficult to implement because conflict exists between producer organisations and municipalities due to unclear responsibilities.

Where the responsibility for managing a waste stream — including planning, collecting, providing treatment capacity and financing — is very clear

and combined with clear targets for recovery and recycling, it has produced good results in diverting waste from landfills. Good examples are tyres and waste paper.

Where the responsibility has been divided between different actors or when the target in the legislation is worded loosely, as in the prescriptions on permitted amounts of BMW deposited at landfills, it seems as to take much longer time to achieve the desired results. Although Finland drew up national waste plans and set high recovery targets, they were not supported by a clear division of responsibilities and sufficient action. More waste might have been diverted from landfill if the government had introduced a regulation on separate collection or more incentive-based instruments.

Finally, Finnish stakeholder have concluded that the targets in the EU Landfill Directive on diverting biodegradable waste away from landfill will be very difficult to reach without giving an important role to incineration with energy recovery in Finland.

6 Flemish Region of Belgium

Box 6.1 Main elements and effectiveness of the Flemish strategy

- To reduce the amount of residual waste sent to landfill, Flanders promotes separate collection of waste and home composting and aims to make maximum use of existing incineration capacity.
- These measures are implemented pursuant to the Waste Plan, which is a powerful instrument because once approved by the Region's government its provisions apply to all public authorities.
- Other prominent instruments include a set of voluntary agreements with municipalities, communication activities on separate collection and home composting, an increasing landfill tax and a ban on landfilling and incinerating certain waste streams such as unsorted household waste.
- Landfilling of household waste started to decrease in 1996 and by 2006 the Flemish Region had reduced landfilling to around 1 % of total household waste generation.

6.1 Waste management situation

The first priority in Flemish waste policy has been to close or improve many local dumping sites created in the early 1960s and 1970s. In an area as densely populated as the Flemish Region, disamenities from dumping sites were considered a major problem and thus of political concern. The Waste Plan 1986 aimed to close and improve landfills, making maximum use of existing incineration capacity and starting the first separate collection of municipal waste. The second plan from 1991 focused on further improving separate collection and preventing waste generation.

Since 1995 the amount of waste landfilled has decreased considerably and it seems that the decline has been matched by a corresponding increase in separate collection of household waste for recycling. The amount of waste incinerated has remained almost constant (Figure 6.1).

6.2 Waste policy objectives

The Region's objectives for waste management are:

- to protect public health and the environment from the harmful influence of waste;
- to prevent raw materials becoming waste materials;

- to regulate waste management policy in accordance with the waste hierarchy.

The Waste Plan 1997 included a target for separate collection of household waste and a set of targets on the generation of residual waste. More waste was diverted from landfill than originally expected, however, so these targets were raised in the Waste Plan 2003.

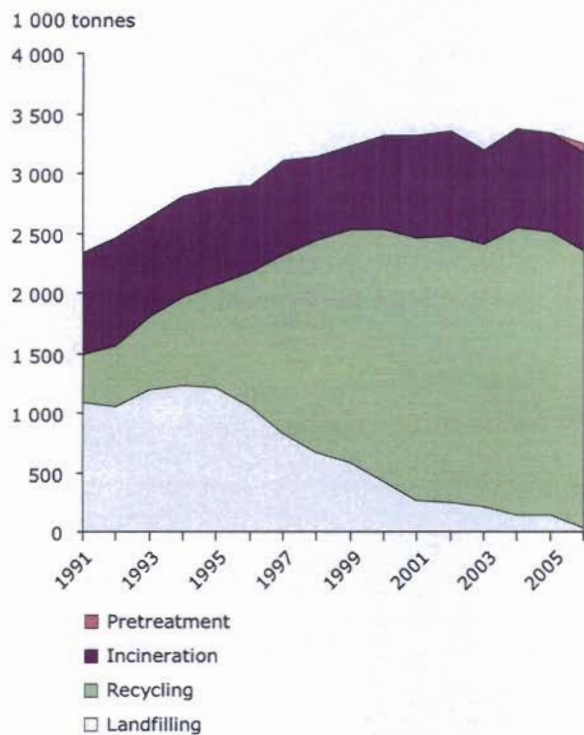
By 2007 the aim was therefore to achieve a separate collection rate of 69 % of household waste and to reduce the average residual waste generation to 150 kilograms per capita between 2003 and 2006. Less stringent targets per capita were set individually for every municipality. For waste paper, in 1998 a target was set to recycle 85 % by 2001.

The Waste Plan 2003 also includes the following target on prevention: 'By 2007, the collected amount of municipal waste should be reduced by 13 % compared to 2000, taking into account an annual autonomous increase of 2 % as a result of the growth in population and economy if no measures are taken' (Parent *et al.*, 2004).

6.3 Institutional context

In 1980, the national Belgian Parliament started transferring responsibility for a number

Figure 6.1 Management of household waste in the Flemish Region of Belgium



Note: Figures on the management of biodegradable waste over the period are not available.

Source: Statistics Flemish Region.

of policy areas to the three regions: the Brussels Capital Region, the Flemish Region, and the Walloon Region. The first policy areas to be transferred related to the territory, including certain aspects of environment and water policy (e.g. waste collection and treatment, and environmental enforcement). In 1988 more policy areas followed, including waste policy (except waste transit, import and export, and nuclear waste) and environmental permits. In 1993, responsibility for waste import and export (except nuclear waste, product standard setting and waste transit) was transferred. Thus, the responsibilities of the national government are limited to product standards, nuclear waste and negotiation and implementation of international obligations.

The three regions have widespread political autonomy and each is responsible for implementing waste management legislation and policy. In the Flemish Region, the Public Waste Agency of Flanders (OVAM) is responsible for preparing and implementing waste management legislation and for supervising the achievement of waste management objectives. The regions are responsible for setting

up waste management plans covering all waste generated (household, commercial and hazardous waste).

The Flemish municipal authorities are responsible for collecting and treating all household waste generated within their municipality. This responsibility includes the obligation to draw up regulations for waste collection and management within the framework at the regional level. Since 1980, almost all municipalities cooperate in inter-municipal associations to establish the infrastructure for waste collection and treatment. There are 27 inter-municipal associations on waste.

6.4 Policy instruments

The Flemish Region has introduced a series of policy instruments to reduce landfilling, increase recycling and prevent waste generation through home composting.

The first Flemish Waste Decree (1981, amended 1994) regulates the preparation of waste plans. The provisions of the waste plans apply to the administrative governments of the Flemish Region, the provinces, municipalities and public or private institutions who carry out tasks on environmental policy. Several waste plans followed each other covering usually 4–5 years, the first one covering the years 1986–1990. The main focus of these plans moved from closing and improving landfills, via setting up and improving separate collection towards waste prevention.

Since the 1980s, households and other waste producers have paid a charge to their municipality to finance waste management operations. Costs not covered by the charge are financed by income taxes, producer responsibility systems or subsidies from the Flemish government. To date, virtually all municipalities have introduced 'pay-as-you-throw' schemes in combination with a low flat-rate tax on all households, using a specific obligatory household refuse bag or more complex collection systems with chipped bins that are weighed during collection.

In the late 1980s the Flemish Region had success with a policy of subsidising recycling centres, composting plants and incinerators, which helped stimulate major investments, particularly in small municipalities. As a result, the Region's Ministry of Environment decided to continue with the subsidy policy by developing a voluntary environmental agreement with the municipalities. Those municipalities that sign the environmental agreement

receive a subsidy for waste management measures, which is partly linked to the meeting of certain targets within a time period, as laid down in the environmental agreement. Subsidies are only given for activities that go beyond legal requirements. Since 1992 a series of such agreements have been issued, reflecting the respective objectives and measures laid down in the waste plans for the same time periods.

A waste disposal levy was introduced in 1990, which was relatively low. Between 1993 and 1997, however, the levy for landfilling was raised by 260 % to EUR 54 per tonne. A lower rate applies for incineration without energy recovery of waste and far lower rates apply for incineration with energy recovery. The levy is also differentiated for household and industrial waste. Separately collected recyclable waste streams are exempted from the levy. The revenue from the levy enters the general budget of the Flemish Region, although part of it finances the municipal environmental agreements.

Municipalities can decide whether to collect only garden waste or all biowaste (garden, vegetable and fruit waste). If they choose to collect garden waste only, they must introduce an intensive scheme to promote home composting of biowaste. The Flemish Compost Organisation (VLACO) was established in 1992 as a separate, independent organisation in cooperation between OVAM, the waste inter-municipal associations, private compost producers and some cities. VLACO is responsible for coordinating the implementation of systems to collect and manage kitchen and garden waste, monitoring the quality of the compost and promoting sales. VLACO initiated the Compost Masters Programme, whereby volunteers provide information to neighbours and others on how to compost biowaste. At the same time they act as a link between the municipality and citizens.

Due to land scarcity and the policy of diverting waste from landfill, the Minister of Environment decided in 1993 not to establish new landfill sites. A few years later, the Minister decided to limit incineration capacity. Since 1998, only waste that cannot be prevented, recycled or incinerated may be landfilled.

The Flemish Region's Waste Decree was revised in 1994 to include, among other things, international obligations and a new instrument: the 'duty of acceptance', which provides for producer responsibility, meaning that producers have to take back waste arising from their products. Producer responsibility was implemented for waste paper

because of its large volume and the resulting impact on the municipal waste budgets. The first two producer responsibility agreements have been made with the printed advertisement sector and with the informative press. Both agreements are of financial nature only. Producer responsibility has also been introduced for packaging waste. Producers that put products in single-use packaging on the market are responsible for dealing with the packaging when it becomes waste.

6.5 Observations on effectiveness

The Flemish Region has one of Europe's highest recycling rates. In 2004, 71 % of household waste was collected separately and only 4 % was landfilled. Likewise, around 40 % of the population is engaged in composting at home. More than 200 kilograms biodegradable waste per capita is collected separately (Figure 6.2). In general, it seems that most of the targets of the Waste Management Plan 2003–2007 have been met.

Other interesting outcomes of Flemish waste policy are that it has helped bring about broad public acceptance of the need to spend time and money separating and composting waste; that concerns about waste management and littering rank high on the political agenda; and that some of the initiatives are more far-reaching than those seen elsewhere in Europe.

Several policy instruments were introduced very early (before 1993) and most measures were introduced before the Landfill Directive was issued in 1999. Diversion of waste from landfills started in the early 1990s and already in 1995 only 29 % of the BMW generated was landfilled. The Landfill Directive therefore did not play a significant role in catalysing the introduction of these measures.

The Waste Plan is a key policy instrument because once approved by the government its provisions apply to all public authorities. All relevant parties are involved in the process of preparing a Waste Plan. As a result, it is a powerful instrument for the Flemish government to steer the development.

The environmental agreements with municipalities and their *quid pro quo* nature motivate municipalities to go further than the targets set in the Waste Plan. With more than 80 % of municipalities signing agreements, participation is very high. It has declined since the agreements were first launched, however, because the design of the agreements has become steadily more

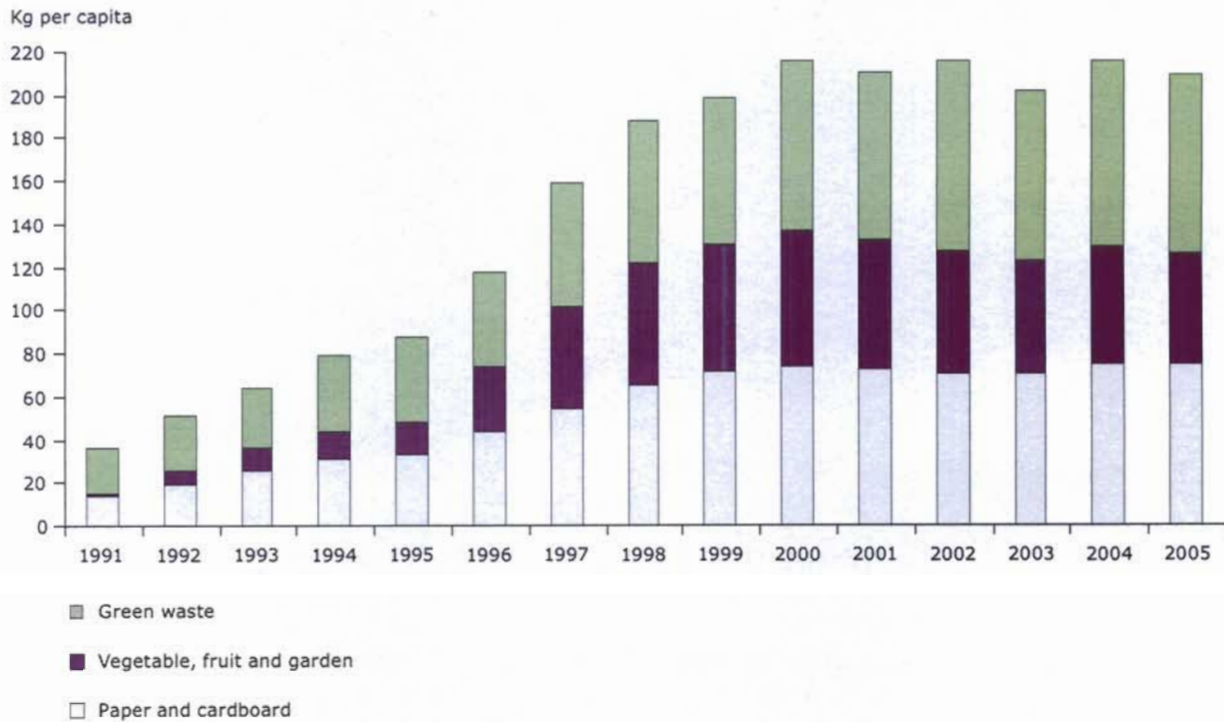
complex, more administration is necessary to document that requirements have been met and the subsidy only partly covers additional costs for the municipalities resulting from the agreements. Still, it is remarkable that a relatively low subsidy, averaging EUR 22 000 per municipality, seems able to motivate municipalities to introduce collection systems and facilities faster than defined in the Waste Plan.

The total cost of managing household waste is important for municipalities (and inter-municipal associations) and many initiatives have therefore been undertaken to reduce or offset costs,

notably the landfill and incineration levies. The Flemish government uses around 40 % of the revenue from the levy to finance the subsidies of the environmental agreements.

Communication that alters citizens' behaviour has played a leading role in achieving high recycling rates. For example, VLACO has observed that it is important to work actively to keep awareness levels high. If information activities are reduced, awareness drops and the quality of separately collected waste fractions worsens. Also, the target for residual waste (measured in kilograms/capita) has been easy to communicate to the public.

Figure 6.2 Separate collection of biodegradable waste fractions in the Flemish Region of Belgium



Note: Municipalities are required to organise separate collection of either biowaste or garden waste (in combination with home composting of biowaste).

Source: Statistics Flemish Region.

7 Germany

Box 7.1 Main elements and effectiveness of the German strategy

- The German strategy focuses on separate collection and recycling of secondary raw materials (paper and biowaste), pre-treatment of mixed household waste in mechanical-biological treatment plants and dedicated incineration with energy recovery of mixed household waste.
- The separate collection schemes have been successful in achieving very high recycling rates.
- A ban on landfilling waste with an organic content of more than 3 % was adopted already in 1993 but due to several loopholes it was not implemented properly. The loopholes were closed with the Waste Landfilling Ordinance (2001), which re-established a deadline of 1 June 2005 for implementing the landfill ban. Special limit values for the organic content of waste that has undergone mechanical-biological treatment were introduced. Since the deadline, the amount of municipal waste landfilled has fallen to 1 %.
- The German federal states have selected different pre-treatment strategies for municipal waste. Some have chosen to reduce the organic content of waste mainly by means of mechanical-biological treatment. Others have focused more on waste incineration in dedicated incinerators.

7.1 Waste management situation

In the mid-1960s the national government and the federal states started to analyse waste disposal and disseminated the findings to municipalities, which were responsible for disposing of municipal waste. Due to a substantial increase in industrial production and private consumption, waste generation grew rapidly at the beginning of the 1970s. At that time, waste was primarily disposed of in 50 000 small dumpsites and interest concentrated on them and the need to build appropriate waste management facilities.

In the 1990s Germany was among the first European countries to introduce policies to limit landfilling. Measures included schemes for collecting packaging waste, biowaste and waste paper separately. As a result, by 1995 Germany already recycled a relatively large proportion of municipal waste and landfilled approximately 40 %.

7.2 Waste policy objectives

German waste policy follows the EU's waste hierarchy, with prevention as the first priority, followed by material recovery and energy

recovery, depending on which is better for the environment. Objectives for managing municipal waste also focus on avoiding contamination of waste and ensuring treatment and landfilling of waste that is not recovered.

The two main biodegradable municipal waste fractions are paper waste (including packaging paper and cardboard) and biowaste from households and municipal services. The strategy for reducing biodegradable waste going to landfills comprises collecting both fractions separately; recovering paper waste; composting or anaerobic biological treatment of biowaste; and limiting the organic content of landfilled waste.

In 1999, the German government committed itself to recovering all municipal waste completely by 2020, so that landfilling of municipal waste and waste treatment residues will not longer be necessary. This is an ambitious objective and includes, for example, recovering waste incineration residues and further developing treatment technologies such as sorting and MBT.

Except for recycling targets for packaging waste, very few quantitative targets have been set at federal levels. Those that exist generally apply to

paper and cardboard. In addition to the targets of the 2004 Packaging Directive, the paper industry has committed itself to recycle around 80 % of waste paper in a voluntary agreement.

7.3 Institutional context

Germany is a federal republic made up of sixteen federal states (Bundesländer). Responsibility for waste management and environmental protection is shared between the national government, the federal states and the local authorities.

The national Ministry of Environment sets priorities, participates in the enactment of laws and oversees strategic planning, information and public relations and defines requirements for waste facilities. Each federal state adopts its own waste management act containing supplementary regulations to the national law, e.g. concerning regional waste management concepts and rules on requirements for disposal. There is no national waste management planning in Germany. Instead, each federal state develops a waste management plan for its area.

According to the producer responsibility principle, which is a core tenet of German waste legislation, the producer of a product generally still has responsibility for the product when it becomes waste. However, this principle has been specified only for some product types such as packaging and waste electric and electronic equipment. For waste generated by households, the Recycling Management and Waste Act assigns responsibility to the local public waste disposal authorities (in most federal states these are the districts and towns). Their responsibility covers collecting and transporting waste, measures to promote waste prevention and recovery, and planning, constructing and operating waste disposal facilities. Municipalities have more practical tasks such as providing sites for waste collection.

7.4 Policy instruments

7.4.1 Organic content of waste sent to landfill

One of the key means of diverting waste from landfills is limiting the organic content of landfilled waste. A landfill ban was introduced to achieve this goal. It was introduced in two steps and using three pieces of legislation because the initial statute contained severe loopholes.

The first step was an administrative regulation (TASi) in 1993, which limited the organic content in waste going to landfills to less than 3 % total organic carbon (TOC). Achieving such a low organic content necessitated thermal treatment of the waste. In the debate on the regulation, the most controversial issue was whether biological treatment processes could also be appropriate pre-treatment methods before landfilling. The debate concluded that incineration should be the only pre-treatment method but it was agreed to extend the transition period from 8 to 12 years so the final deadline would be 1 June 2005. The aim was to allow enough time to establish treatment capacity especially in the federal states formerly situated in East Germany. Moreover, it was agreed to permit exemptions in exceptional cases to allow some flexibility. Finally, the Bundesrat (the body at which the federal states are represented) called on the Ministry of Environment to define the criteria for environmentally sound landfilling of residues from mechanical-biological treatment.

Some federal states then expanded their incineration capacity to meet the provisions of the TASi, whereas others invested in MBT as the main pre-treatment method and made use of extensive exemptions from the provisions.

A research programme was set up to investigate MBT as an appropriate pre-treatment method before landfilling and it was concluded that in principle, thermal treatment of municipal waste should be applied to municipal waste, but that MBT might be used as an alternative disposal route provided certain additional criteria were met.

The national government therefore enacted two ordinances in 2001 and 2002: the Waste Landfilling Ordinance aimed to close the loopholes in the 1993 administrative regulation and the Ordinance on Landfills and Long-term Storage transposed the technical parts of the Landfill Directive that were not already implemented in German legislation. The Ordinance on Landfills and Long-term Storage fixed the transition period to 1 June 2005 and allowed landfilling residues of MBT with an organic content above 3 %. In addition, strict technical standards for MBT were introduced, resulting in treatment costs similar to incineration. As a supporting measure, an amendment of the Recycling Management and Waste Act introduced a simplified permit procedure for waste treatment facilities other than landfills in order to enable federal states to establish pre-treatment capacity faster.

7.4.2 Separate collection of paper and biowaste

Separate collection of biowaste and paper is also regulated mainly through legislative measures. In 1983 the Federal State of Hesse initiated separate collection of biowaste to divert waste from landfill. Between 1985 and 1993 the number of inhabitants with a collection system for biowaste increased from 400 000 to 7.6 million. Intervention at national level came in 1993 with TAsi, which requires the competent waste authorities to set up separate collection schemes for biowaste from households and garden waste from public parks.

According to the Commercial Waste Ordinance, biodegradable waste, as well as other secondary raw materials (e.g. paper) from commercial activities, has to be separated at source and recovered.

Packaging waste is regulated by the Packaging Ordinance (1991), which introduced producer responsibility. In this case, that implies that producers and retailers are obliged to take back used packages and to contribute to their further management. The implementation of this ordinance led to the 'Green dot' system.

In Germany, waste collection charges on households have to cover the full cost of collection and management of waste. Such tariffs vary between municipalities, depending on the waste management situation and the service offered to citizens.

7.5 Observations on effectiveness

7.5.1 Organic content of landfilled waste

The implementation of the TAsi was inadequate for a number of reasons. First, administrative regulations are targeted only at competent authorities and not at bodies outside the administration. Second, the competent authorities in federal states made wide use of permitted exemptions from the landfill ban, which were supposed to be used only in exceptional cases. Finally, the regulation had allowed for a long transition period and by using the exemption rule, the competent authorities even managed to extend the transition period. These loopholes meant that the legislation was legally in place but not fully implemented in practice.

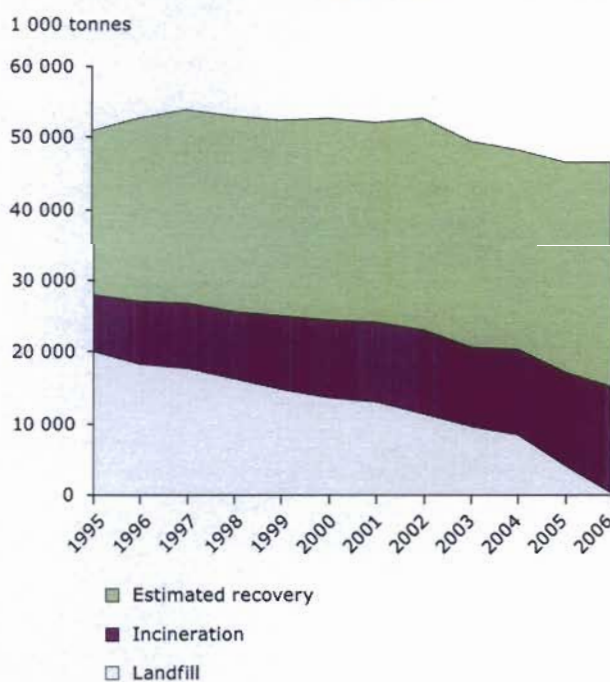
The Waste Landfilling Ordinance (2001) closed these loopholes and allowed MBT as a

pre-treatment method before landfilling. A waste disposal authority in Rhineland-Palatinate challenged the Waste Landfilling Ordinance because it judged its provisions to be too strict in comparison to the Landfill Directive. The German court considering the case sought the opinion of the European Court of Justice (ECJ) on the matter. The ECJ decided that the Ordinance was in compliance with the EU Landfill Directive and that stricter rules could be applied.

Opposition to the acceptance of MBT as a valid pre-treatment method also came from some of the federal states that had complied with the provisions of the TAsi and relied only on thermal pre-treatment.

As Figure 7.1 clearly shows, landfilling of (untreated) municipal waste has almost ceased, with only 1 % landfilled in 2006. After its acceptance, MBT capacity has increased from 2 million tonnes in 2000 to nearly 5 million tonnes in 2005. The residues of MBT treatment are different waste fractions, which are then recycled, incinerated or landfilled.

Figure 7.1 Management of municipal waste in Germany



Note: Recovery is estimated as municipal waste generation minus municipal waste landfilled and incinerated. Recovery therefore includes MBT.

Source: Calculated on the basis of Eurostat Structural Indicators.

Commercial waste and residues of waste treatment facilities (sorting plants, MBT plants) also have to be pre-treated before landfilling if they do not comply with the minimum requirements. This has led to a bottleneck of treatment capacity, which has been solved partly through intermediate storage of waste. After a given period of time the waste has to be removed from the storage and treated according to the legal requirements.

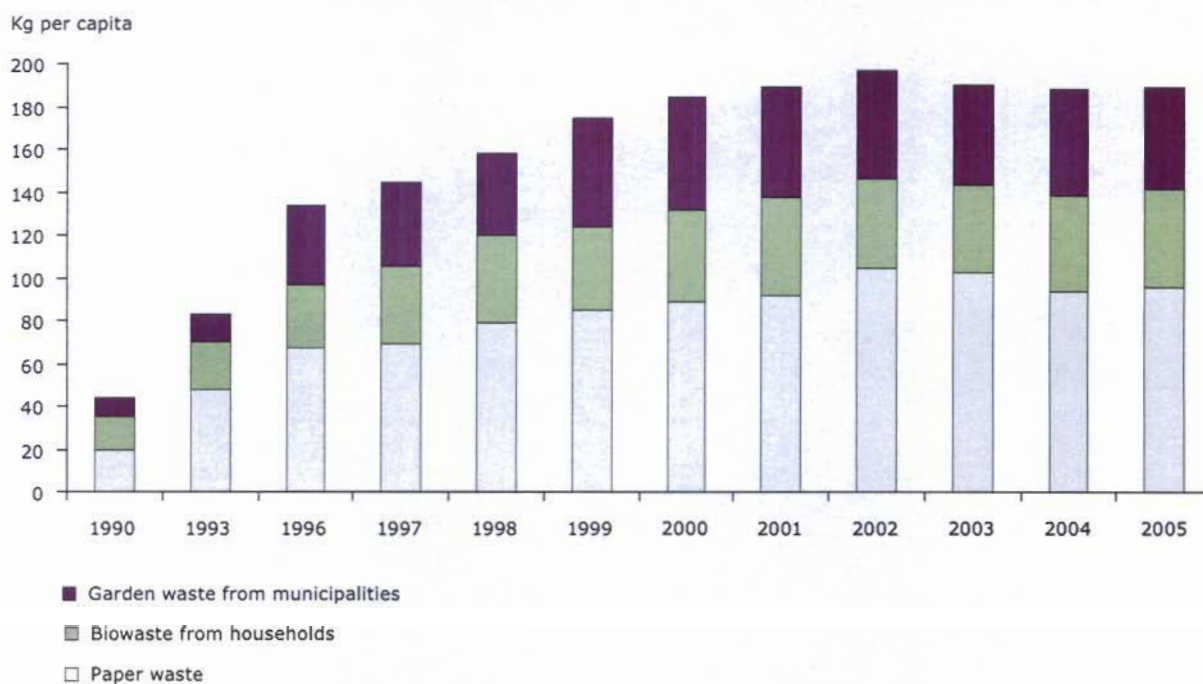
7.5.2 Separate collection of paper and biowaste

Separate collection of biodegradable waste has realised a considerable decrease in biodegradable

waste in the residual waste stream. Separately collected paper waste and biowaste show almost the same development: a strong increase from 1990 to 2000, when quantities quadrupled from 2 to 8 million tonnes. Since then saturation has led to relatively stable quantities being collected.

In 2005 around 190 kilograms of biodegradable waste was collected per person, including waste from public parks. Paper is the largest waste stream and it increased from 20 to 96 kilograms per capita between 1990 and 2005. In the same period, the collection of biowaste from households rose by 30 kilograms per capita to 46 kilograms per capita (Figure 7.2).

Figure 7.2 Separate collection of biodegradable waste fractions in Germany



Source: ETC/RWM (2008d), Biowaste: DESTATIS. Paper: Gallenkemper (1994) for 1990, Billitewski (2003) for 1997, Destatis 1996–2005 for 1999–2005, all other years are interpolated).

8 Hungary

Box 8.1 Main elements and effectiveness of the Hungarian strategy

- The National Waste Management Plan 2003–2008 sets targets on reducing BMW going to landfill in line with the Landfill Directive, as well as recovery targets for municipal waste. It sets the goal of stabilising municipal waste generated in 2008 at the level in 2000 and provides that municipal waste should not increase by more than half the rate of real GDP growth.
- The Hungarian waste strategy has focused on building capacity and setting up schemes for separate collection, mainly for packaging waste. Recycling is incentivised using charges on products including packaging and advertising material. The product charge system primarily aims to meet recycling targets: the charge is returned to the producer or importer if targets are met. Schemes for collecting biowaste are at an early stage.
- Hungary's landfill rate has remained fairly constant at around 80 % of municipal waste. This is partly due to the fact that improvements in material recovery and mechanical-biological treatment capacities were counterbalanced by temporarily reduced incineration capacity while the single incinerator was rebuilt over several years.
- In order to meet the targets of the Landfill Directive there is a need for additional waste treatment capacity. This is complicated by the generally negative public attitude towards new waste incineration plants and waste-derived products such as compost. The waste strategy therefore also includes mechanical-biological treatment and co-incineration of RDF in existing power-plants.

8.1 Waste management situation

Before 1989, municipal waste management was not subject to extensive regulation and focused only on hazardous wastes and collection of municipal waste from households. All municipalities operated one or more landfill sites that were basically waste dumps.

The dominant form of waste management was, and still is, landfilling. According to data from the Ministry of Environment and Water, Hungary landfilled 85 % of its municipal waste in 2004 (Figure 8.1). Recent data published by Eurostat shows that landfilling of municipal waste has decreased to 77 % in 2007 (Eurostat, 2009).

8.2 Waste policy objectives

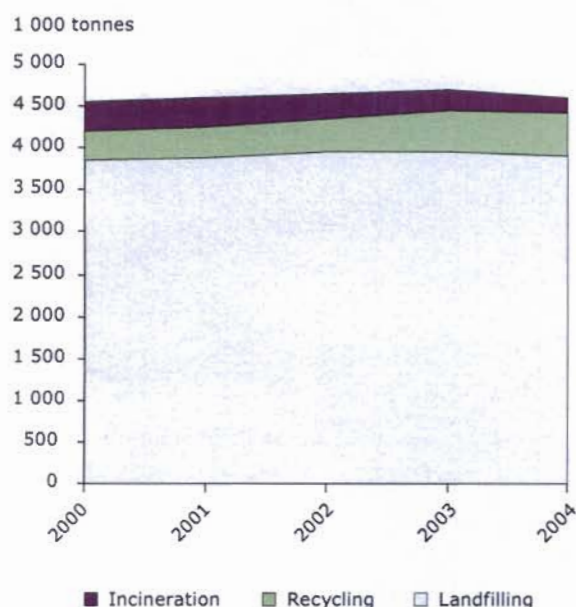
The Waste Management Act (2000) defines the principles and aims of Hungarian waste policy and prescribes that a national waste management plan be developed. The first National

Waste Management Plan (2003–2008) included the Landfill Directive's targets for reducing landfilling of biodegradable municipal waste but the deadlines were originally set two years before those in the directive. When the Waste Management Act was revised in 2007, the targets were transferred to the Act. It was decided, however, to postpone the last two targets to 2009 and 2016 as in the directive. The Act provides that the targets should be met both at local and regional levels.

The National Waste Management Plan also aims to achieve 40 % material or energy recovery of municipal waste by the end of 2008. By 2012, the target is raised to 50 %. As for waste prevention, by the end of 2008 the total amount of waste generated should not exceed the level in 2000. In addition, growth in municipal waste should not exceed 50 % of the growth rate of real GDP.

A government ordinance from 2002 implements the Packaging Directive's targets. Hungary will have to recycle 50 % of packaging waste by 2005

Figure 8.1 Management of municipal waste in Hungary



Note: The only Hungarian municipal waste incinerator was being rebuilt between December 2002 and December 2005. Since then its capacity has been increased to 420 000 tonnes per year.

Source: Hungarian Ministry of Environment and Water, 2004.

and 55 % by 2012. The ordinance is supported by product charges levied on packaging (Section 8.4).

In order to meet the targets, it will be necessary to establish further treatment capacities, including extending the network of existing composting and MBT plants, waste incinerators and waste sorting facilities.

8.3 Institutional context

Hungarian environmental policy, including waste management policy, has very strong top-down characteristics. As a result, regulation at regional and local levels has to comply with the national policy.

Hungary set up its Ministry of Environment and Water in 1989 and then started gradually to implement waste management policies, primarily in order to approximate its practice to EU standards and the *acquis communautaire*. Hungary became an EU Member State in 2004. The Ministry of Environment and Water prepares the legislative framework for waste management and draws up the National Waste Management

Plan. The plan is defined in line with the planning periods of the National Environmental Programmes which describe the measures and monitoring necessary to achieve the Hungarian environmental targets. The Ministry issues permits for waste management activities affecting the whole territory of the country.

The regional Inspectorates for Environmental Protection, Nature Conservation and Water Management are responsible for developing regional plans. Inspectorates also review the harmonisation of waste management plans of counties, local authorities and enterprises.

Local authorities are responsible for organising waste management and for drawing up local waste management plans in accordance with the national and regional plans, and spatial planning plans. The regional Inspectorates issue permits with respect to all waste management issues; they also control the plans of local municipalities and approve individual waste management plans. Waste management companies have been established to carry out the collection and treatment of waste and they are usually co-owned by municipalities (so-called 'associations of municipalities for common waste treatment facilities') and private companies.

8.4 Policy instruments

A general campaign was launched in 2001 to extend the network of separate waste collection systems gradually. The purpose was to increase the rate of recycling by enhancing access to these free of charge facilities. Metal, plastic, paper, glass waste and (only at waste yards) hazardous waste, such as batteries, are collected via bring systems (a system requiring citizens to bring separately collected waste fractions to public collection points) and civic recycling centres. BMW, mainly garden waste, is usually collected by the waste service provider or via seasonal collections by the municipality (usually in the autumn and spring). The Waste Management Act also requires that by 2005 at least 40 % of the population should have access to separate collection of packaging materials, rising to 60 % by 2009 and 80 % by the end of 2013.

An eco-taxation system of product charges has been in operation since 1995. A product charge is levied on certain products that have an impact on the environment, such as packaging materials including beverage packaging for commercial use,

advertisement brochures and tyres. If a producer or importer meets the recycling or recovery targets, charges are returned. In practice, therefore, the product charge aims to ensure that recycling targets are met. The charge must be paid by the producer (or importer), and can be passed on to the consumers. Exemptions or discounts apply in the case of eco-labelled products. The Ministry of Environment and Water collects a share of the revenue from the charge and earmarks it for waste recovery and other environmental projects.

Since 2003, landfilling of organic wastes has been partially banned. The amount permitted is gradually reducing in line with the interim targets for BMW.

The National Biowaste Programme 2005 includes initiatives for extending separate collection to include garden waste, green waste from public parks, organic kitchen waste and paper by 2008. Other initiatives in the Programme include establishing treatment capacity for BMW and better communication to facilitate wider uptake of separate waste collection.

8.5 Observations on effectiveness

According to the Waste Management Act, waste management costs should be based on the polluter pays principle and thus paid by the waste producer. Despite this, charging users of waste collection and treatment services is politically sensitive. In the past, the service was provided by the state, usually free of charge, making people unaware of the actual costs and environmental impacts of their waste production. Many municipalities are not charging residents directly for waste management costs but cover the costs from local taxes. 'Pay-as-you-throw' schemes are only used in a few towns and regions, typically in recreation areas, where the amount of waste generated is higher at weekends or certain seasons.

State officials and non-governmental organisations (NGOs) acknowledge that a dramatic increase in user charges could lead to an increase in illegal waste dumping, despite growing environmental awareness. One option to finance the additional costs of separate collection could be to introduce a producer responsibility system to cover wastes other than packaging.

State and local municipalities only partly provide the financial resources for setting up waste management facilities. Modernisation is extremely

dependent on EU structural funds, however, which cover a significant share of project costs – generally 50 % but up to 85 %. The current 17 regional waste management system projects being planned or installed are estimated to cost EUR 680 million.

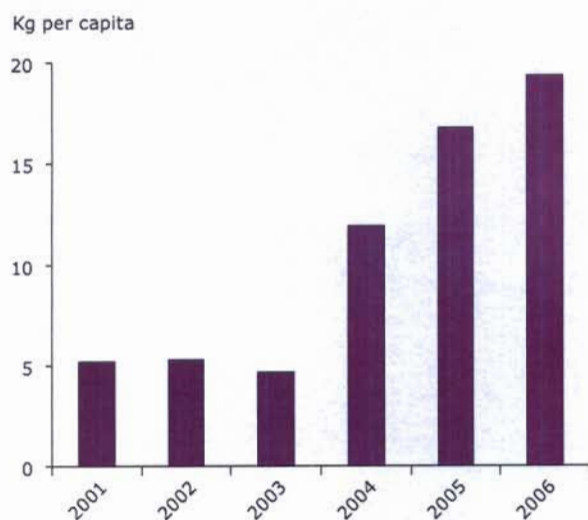
Hungary is close to meeting the 15 % material recycling targets of the Packaging Directive. The 50 % recovery rate target was met for packaging waste in 2005. Of the total amount of packaging placed on the market, 47 % was recycled and 3.4 % incinerated with energy recovery. Access to separate collection facilities was ensured for 50 % of the population in 2006 and further extension of the system is expected until 2012. Hungarians have warmly welcomed the separate collection systems which are often free of charge. Frequently, residents demand that municipalities extend the separate collection service area or increase the capacity of separate waste collection facilities.

Several stakeholders, for example the Ministry of Environment and Water, environmental NGOs and municipalities, have conducted awareness raising campaigns in recent years. These aimed to promote responsible consumption and home composting and may have helped stabilise the amount of waste generated. The intensity of awareness raising campaigns is expected to be enhanced and financed by the Hungarian Environment and Energy Operative Programme from 2007–2013.

Home composting of organic waste is gradually improving and gets more and more popular due to official and NGO-initiated awareness raising campaigns. It is estimated that home composting was around 80 000 tonne (or 8 kilograms per capita) at the end of 2004. The amount of BMW composted at composting plants (on new landfills) is increasing but no figures are yet available to quantify this. The use of compost as fertiliser is challenged by public aversion to waste-derived products.

Separate collection of BMW fractions increased to 20 kg per capita in 2006 (Figure 8.2). The Ministry for Environment and Water expects that separate collection of BMW compounds alone will not achieve the necessary level of diversion of BMW from landfill, although NGOs have disputed this. Presumably, the Ministry will favour extension of incineration (of residues from MBT) capacities instead of composting. Consequently, the main objective is to start co-incineration of MBT residuals at two or three power plants. According to current plans, these facilities will co-incinerate

Figure 8.2 Separate collection of biodegradable waste in Hungary



Source: ETC/RWM, 2008e and Hungarian Ministry of Environment and Water, 2005.

only fuel derived from MBT and not incinerate unsorted municipal waste.

Identifying appropriate sites for new landfills or waste incinerators is often complicated by local opposition. A draft version of the National Waste Management Plan included a proposal for starting six regional municipal waste incinerators but this was blocked due to the extreme resistance of the public during the consultation processes.

Associations of municipalities often overlap territorially with the planning regions of the National Waste Management Plan. Because the practical implementation of municipal activities differs from the regional planning, this sometimes results in a confusion of institutional responsibilities. Regional Development Councils, which are responsible for regional infrastructural planning in line with the requirements of EU funds, lack professionals and are in need of professional capacity building in order to coordinate the new regional projects better.

9 Italy

Box 9.1 Main elements and effectiveness of the Italian strategy

- The National Strategy for Biodegradable Waste defines targets for landfilling biodegradable municipal waste in kilograms per capita as well as targets for collecting municipal waste separately.
- Based on the Strategy, Italy's regions have developed programmes defining the instruments to use to divert waste from landfills. Separate collection, especially of biodegradable fractions of municipal waste but also of packaging waste, plays a major role. Whereas the programmes of the northern regions focus more on composting and incineration, the southern regions use more mechanical-biological treatment.
- Every 'optimal management area' (or province) has to meet a set of national targets for landfilling biodegradable municipal waste. These targets have been defined in kilograms per inhabitant in order to improve monitoring at the local level.
- Italy has steadily reduced landfilling of municipal waste so that about half was diverted in 2006. There is, however, a considerable difference between the performance of the northern regions and the southern and central regions.

9.1 Waste management situation

Italy has traditionally landfilled most of its waste and although schemes for recovering materials such as wood and paper have been rooted in society, Italy still landfilled 82 % of its BMW in 1995 (Figure 9.1). Although Italy could have got a derogation period from the Landfill Directive's targets on landfilling BMW it decided not to do so. BMW generation increased by 20 % in the 10 years until 2005, which makes it more difficult to meet the Landfill Directive targets, as they are based on the reference year 1995. The increase may partly result from economic growth and improved waste statistics.

Italy has steadily increased its separate collection of biodegradable waste fractions. The largest fractions collected are paper, and food and garden waste. There are, however, large differences in the separate collection between northern, central and southern Italy.

9.2 Waste policy objectives

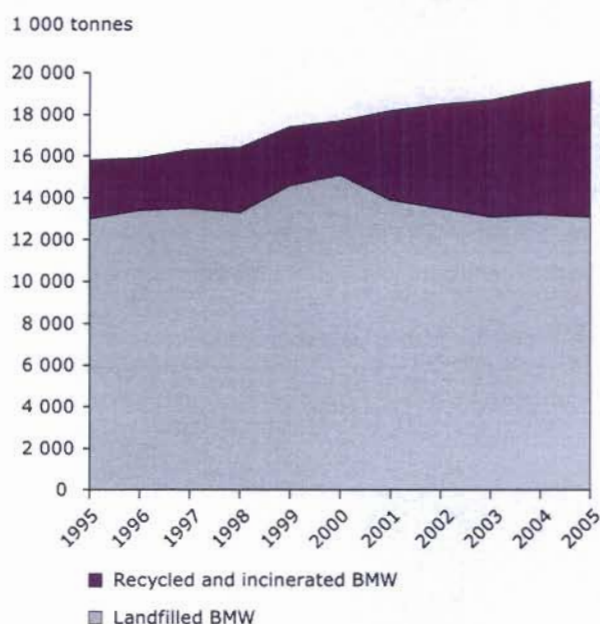
Instead of transposing the percentage-based targets set out in the Landfill Directive, Italy adopted targets

based on the quantity (kilograms) of BMW produced per capita. That decision was based on two core reasons: the lack of reliable data on the quantity of biodegradable municipal waste landfilled in 1995 and the need to implement improved monitoring at the local level. Moreover, every province is supposed to meet these targets and the per capita targets aim to ensure even implementation throughout the country. Targets have been defined for 2008, 2011 and 2018. Italy transposed the Landfill Directive into national law in January 2003, i.e. 18 months after the deadline. As such the targets follow the intervals of the directive with a delay of two years.

Italy also set targets for collecting municipal waste separately. The first set of targets were agreed in 1997 and aimed at 35 % separate collection by 2003. The targets were ambitious in the light of the fact that separate collection at the time was only 10 %. Even though Italy had not yet met the 2003 target, a second set of targets was set in 2006, aiming at a progressive improvement in the separate collection rate, from 40 % in 2007 to 65 % in 2012.

Targets on recycling packaging waste were first introduced in 1997 and then updated in 2006 concurrent with the targets on separate collection.

Figure 9.1 Management of biodegradable municipal waste 1995–2005



Source: ETC/RWM, 2008f; and APAT, 2007.

These packaging recycling targets are the same as those in the revised Packaging Directive, except for those relating to plastic and wood, which have higher values than the ones set in the directive. The Italian legislation provides for targets of 26 % for plastic and 35 % for wood, rather than the 22.5 % and 15 % respectively stipulated in the directive.

9.3 Institutional context

Italy has four administrative levels: national, regional, provincial and municipal. Each has responsibilities for waste management. The Ministry of Environment outlines the overall waste management strategy by establishing the legislative framework, setting targets at national level and drawing up the National Waste Management Plan. The regions prepare regional waste management plans based on criteria defined in the national legislation and the provinces develop waste management plans in conformity with the regional plans.

The regions issue regulations in compliance with the national legislation and define the 'optimal areas for the management of waste' (ATOs) that are responsible for meeting the targets on landfilling BMW and separate collection of municipal waste. The ATOs are supposed to represent a geographical entity where waste management is

economically feasible and generally correspond to province boundaries. Other countries have a similar approach of joining forces but there it is usually the municipalities themselves who decide if and with whom they cooperate. Every region must also formulate a plan for reducing landfilling of biodegradable waste. The regions define the waste streams to be collected separately and issue permits on constructing new treatment capacity and upgrading existing plants.

The provinces coordinate the municipalities' waste management and identify instruments for separate collection, enhancing implementation of the regional waste management plan. Municipalities are in charge of municipal waste collection and disposal and collect charges for managing waste.

9.4 Policy instruments

The framework for waste policy instruments is often introduced at national level leaving the actual implementation of practical measures to the lower levels of administration.

The charge for waste collection and management is based on households' floor space per capita in the vast majority of municipalities. To provide an incentive to prevent waste and increase recycling, some municipalities are developing a new system wherein the waste collection charge also depends on the amount of waste generated per person in the household. The coverage of costs has improved in recent years, with the charge now covering around 90 % of waste management costs.

Italy introduced a landfill tax in 1996. The national regulation defines the upper and lower level of the tax but the regions determine the precise level within these limits. The regions also decide the destination of the tax revenues. The tax has an environmental dimension as regions can spend up to 20 % of the revenue on improving the waste management system, financing regional environmental protection agencies or protecting natural areas.

In 2003, the national Parliament announced that it would introduce a landfill ban for waste with a calorific value exceeding 13 megajoules per tonne but the ban was not enacted until 2006 and took effect in December 2008.

Some Mediterranean soils are undersupplied with organic matter and others are at risk of desertification. Compost can help restore the

organic content and for this reason many regions have introduced individual measures to promote soil restoration of farming areas using organic soil improvers. For instance, the Emilia-Romagna region provides farmers with subsidies of EUR 150–180 per hectare to promote the use of compost. The Italian Composting Association has developed a quality assurance system and label to guarantee good compost quality and some regions have introduced a regional quality label for compost.

The main composted waste fractions originate from domestic food wastes, green wastes from gardens and parks, agro-industry wastes and sewage sludge. The quality of compost that can be sold as a product is prescribed by legislation (legislative decree 217 of 2006), which defines the different typologies of compost, setting precise agronomical parameters, microbiological standards and pollutants limit values. Compost can also be used for organic agriculture if it meets specific standards.

The output of composting plants is primarily marketed:

- by sale via the floriculture sector (mainly mixed with peat and then sold to the public in supermarkets;
- by direct sale to the public (currently only in small quantities);
- by sale to agricultural businesses to cultivate open-field crops.

In order to help develop a market for recycled products, green public procurement regulation requires public bodies and companies to buy goods made of recycled materials to meet at least 30 % of their annual demand.

9.5 Observations on effectiveness

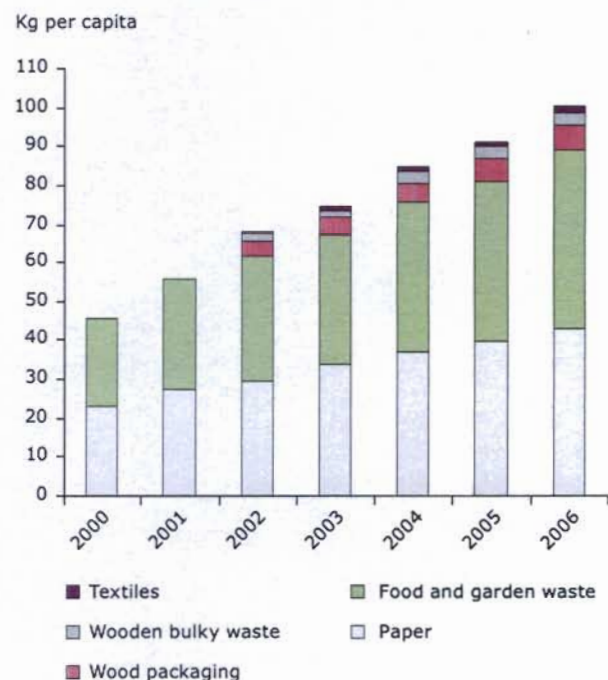
Most of Italy's regions are still far from achieving the 2008 target on diverting biodegradable waste from landfill, particularly in southern and central Italy. Six of the twenty regions have met the 2008 target, and the Lombardy region has already reached the 2018 target and landfills less than 81 kilograms per capita. As about half of the population lives in northern Italy (producing half of the waste generated), the 2008 target has almost been achieved at national level.

Figure 9.2 illustrates that there has been a slow but steady increase in separate collection of

biodegradable fractions of municipal waste since 2000. In the first six years of the decade separate collection doubled to 100 kilograms per capita. The largest fractions collected are paper, and food and garden waste. Still, Figure 9.3 shows that although all three parts of Italy have increased their separate collection, the difference between the north and the two other areas is remarkable. Separate collection was 40 % in the north in 2006, against 10 % in the south and 20 % in central Italy. Moreover, it seems that growth in separate collection has levelled off in the south and centre since 2003.

When comparing the actual development in separate collection with the targets, it appears that the targets were set according to the capacities of the northern regions rather than for the whole country. This is particularly the case for the second set of targets from 2006. Even though Italy had not yet met its 2003 target of 35 % separate collection, policy-makers decided to set more ambitious targets for 2007 that only the northern regions could realistically achieve. In general, kerbside or door-to-door separate collection provided the best results both in terms of amounts collected and the quality of the collected streams.

Figure 9.2 Separate collection of biodegradable waste in Italy



Note: Figures for the collection of textiles, wooden bulky waste and wood packaging are not available for 2000 and 2001.

Source: APAT, 2007; and ISTAT, 2007.

The regions have chosen different strategies to divert municipal waste from landfills. Composting and incineration are more common in the northern regions due to the development and the adoption of integrated waste management strategies. In southern regions efforts have been channelled into building MBT plants and producing Refuse-Derived Fuel in order to overcome dependency on landfill.

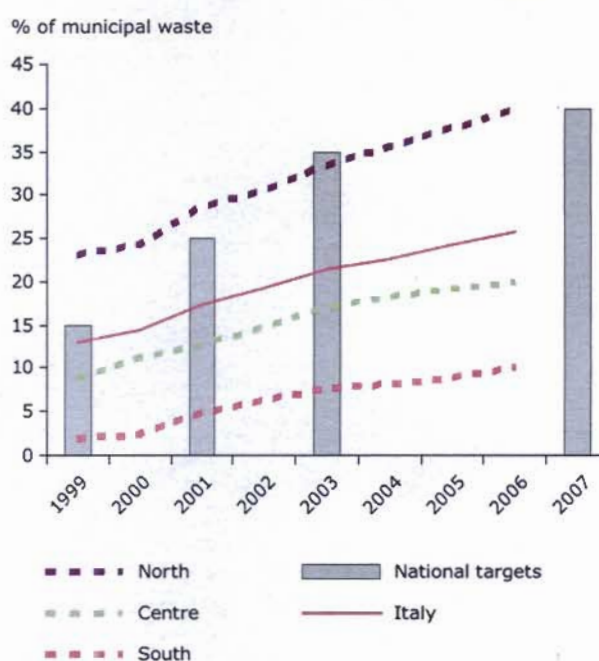
The public has been very critical of the waste management sector, partly because of negative experiences with some old technologies used at certain waste management plants. In some regions investments in new incineration capacity are being planned with little opposition from local people whereas there is strong public opposition to new plants in other regions as illustrated by the case of Naples, where municipal waste mounted up in the streets in 2008. It is therefore very important to adopt strategies (particularly public information campaigns) to create constructive relationships with the public. Public acceptance may also increase following the adoption of national guidelines on best available techniques for waste incineration in 2007.

Implementation of the Packaging Directive has played an important role because it was among the first regulations to introduce separate collection schemes. Italy is close to meeting the Packaging Directive's target of recycling 55 % of packaging in 2008. To manage packaging waste a producer responsibility system for packaging, CONAI, was established in 1997.

The landfill tax has contributed to the diversion of waste from landfill, although the effect may

have been less than hoped because the tax is quite low and may not provide sufficient incentive to choose an alternative to landfilling. Decree 152/2006 foresees an increase of the tax in cases where provinces do not meet the targets on separate collection. There may also be a need to monitor how the revenue from the tax is used to ensure that it realises improvements in the waste management system.

Figure 9.3 Separate collection of municipal waste in northern, central and southern Italy



Source: APAT, 2007.

10 Comparative assessment and conclusions

This chapter compares the effectiveness of the five countries and one sub-national region in diverting municipal solid waste, particularly BMW, from landfill. The assessment is based on the individual studies outlined in the preceding chapters, combining the indicator-based analysis and interviews with stakeholders described in Chapter 3, and the econometric analysis of EU-25 Member States (ETC/RWM, 2008h).

As outlined below, the analysis reveals that the different circumstances of the five Member States and one region have led to different waste management solutions. In part, this is a result of the flexibility inherent in the Landfill Directive's long-term target (combined with intermediate targets) for reducing the landfill of BMW, which has allowed Member States to try out different options that respond to their particular requirements. Equally, it reflects Member States' need to design waste management systems that build on existing institutional structures and tradition. Viewed together, this suggests that totally harmonising waste management systems across Europe would not be the most appropriate solution.

10.1 Impact of EU policy

The Landfill Directive has clearly been a driver for closing landfills and increasing alternative waste management routes such as recycling, composting, mechanical-biological treatment and incineration. But there are clear differences between countries. In Germany and the Flemish Region the diversion of (biodegradable) municipal waste had begun years before the Commission's proposal for a directive in 1997, so the Landfill Directive had less impact here. The directive's impact was greatest in the countries where the process of shifting away from landfilling BMW was not already under way, especially in Estonia, Hungary and Italy where landfilling rates of BMW were at or above 75 % in 1995. For Estonia and Hungary, EU accession in 2004 was the main driver for changing landfill policies and it had a similar effect in Finland in 1995.

The Landfill Directive's targets seem to provide a good framework, allowing countries time to define a strategy and the option to make the most cost-effective investments. It also allows the national governments — and the European Commission — to measure progress and adjust policies if necessary.

The success of the EU measures in guiding policy appears to stem partly from its use of short- and medium-term targets on the way to achieving long-term goals. By contrast, Germany agreed a long-term target in 1993, which banned the landfilling of organic waste 12 years later. Unfortunately, this target seems to have been too distant and as a result some federal states did not maintain it as part of their agenda. More short-term targets might have better retained the attention of both the federal states and the national government.

In the six geographical areas studied, a mixture of regulatory, economic and voluntary instruments was implemented to help fulfil the targets of the Landfill Directive, and in general it appears that a good combination of policy instruments is required to divert waste from landfills effectively. In Finland the measures were initiated a few years before the directive was passed in 1999. In Estonia, Hungary and Italy the majority of the measures were linked to the directive's targets and provisions. Table 10.1 provides an overview of the policy measures implemented.

There is no evidence of the Landfill Directive having prevented waste generation. A previous EEA policy effectiveness study came to a similar conclusion regarding the Packaging Directive's lack of impact on waste production (EEA, 2005a). The conclusion is also supported by the econometric analysis of EU-25 Member States (ETC/RWM, 2008h). That study did reveal a relative decoupling of waste generation from income, however, and confirmed that the Landfill Directive had brought about some diversion of municipal waste from landfill in the European Union.

The Packaging Directive played an important role in raising environmental awareness and introducing

Table 10.1 Policy measures for managing municipal waste

	Estonia	Finland	Flemish Region	Germany	Hungary	Italy
User charge for waste collection and management	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Environmental product charges					✓	
Landfill tax	✓	✓	✓			✓ (regional)
Incineration tax			✓			
Landfill ban	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Separate collection of biowaste	✓	✓	✓	✓	✓	✓ (regional)
Producer responsibility/voluntary agreement for waste paper		✓	✓	✓		
Producer responsibility for packaging waste	✓	✓	✓	✓	✓	✓

separate collection schemes for paper and cardboard, glass, metals, plastics. In some countries, especially Estonia, Hungary and parts of Italy, the introduction of separate collection schemes for biodegradable packaging waste (paper, cardboard and wood packaging) in order to fulfil the Packaging Directive's targets has helped start diverting biodegradable waste away from landfills. This may be because the Packaging Directive was the first directive to introduce obligatory separate collection of selected materials and packaging is a very visible waste stream for citizens.

Several of the countries in this study have met the Landfill Directive's targets on landfilling BMW. The Flemish Region and Germany have already met the 2016 target of landfilling less than 35 % of the amount of BMW generated in 1995. Finland, Hungary and Italy have met the 2006 target of reducing the landfilling of BMW to 75 % of the amount generated in 1995, while Estonia was close to meeting this target in 2005. Bearing in mind that Estonia landfilled more than 80 % of its waste in 1995, it has already made substantial progress.

Unfortunately, the lack of a harmonised method to measure or estimate the amount of biodegradable municipal waste makes it difficult to analyse the effectiveness of EU policy measures. Lack of reliable data also hindered the earlier EEA study on packaging waste policies (EEA, 2005a).

10.2 Influence of renewable energy policies

The Directive on the promotion of electricity produced from renewable energy sources (2001/77/EC) sets national indicative targets for the amount of gross electricity consumption to be supplied from renewable sources by 2010. Incineration of biodegradable municipal waste with energy recovery is considered a renewable energy source and the directive may therefore provide an additional incentive to divert biodegradable waste from landfill.

Table 10.2 details renewable energy produced at municipal waste incineration plants.

Table 10.2 Gross electricity generation from municipal waste in 2004 and 2005, GWh

	2004	2005	Change 2004–2005 (%)
Finland	304	347	14.1
Belgium	789	850	7.7
Germany	4 232	6 076	43.6
Hungary	52	118	126.9
Italy	2 276	2 619	15.1

Source: International Energy Agency, Statistics, Renewables, 2005.

It shows that in Germany electricity production from municipal waste increased by 44 % from 2004 to 2005. In the same period, waste incineration increased by just 11 %. The reason for the substantial gap between the two figures could be that some incinerators are capable of producing electricity on top of heat if market conditions make it profitable to do so. Hungary's 127 % increase in electricity generation was due to the reopening of the incineration plant in 2005.

10.3 Generation of biodegradable municipal waste

Biodegradable substances (biowaste, paper and cardboard, and biodegradable textiles) make up a considerable share of municipal waste – approximately 60–70 % in most countries.

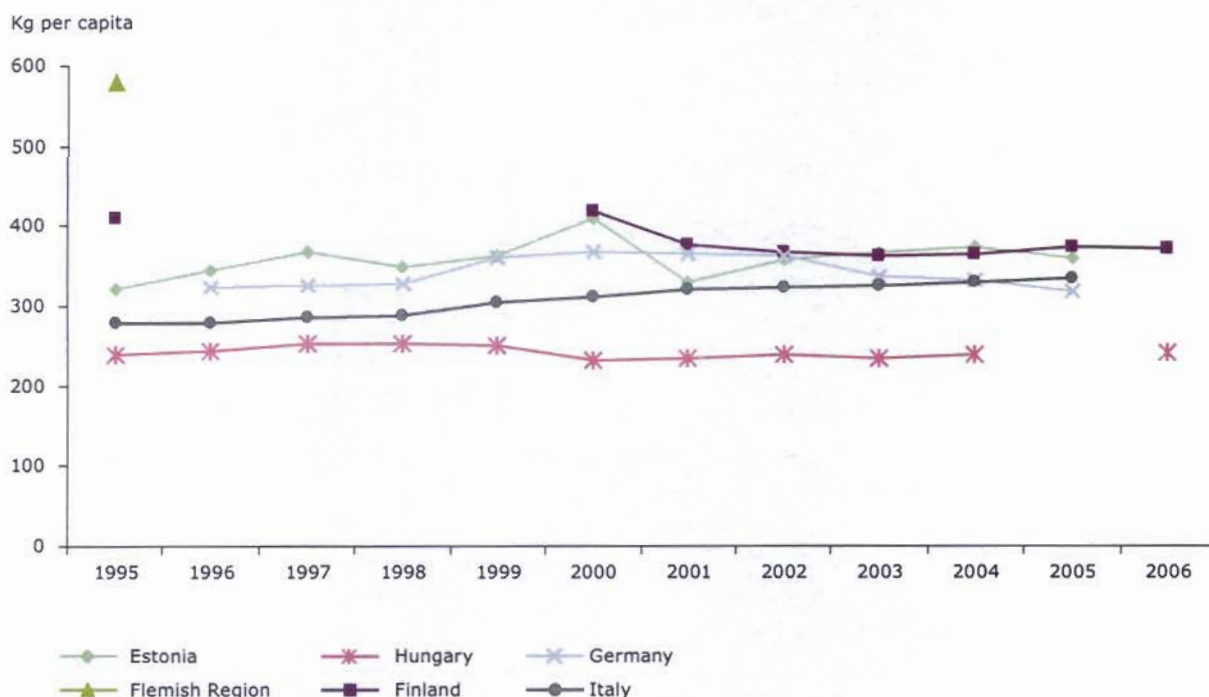
The generation of BMW has been relatively stable over the period 1995–2006 although its production varies between countries and regions (Figure 10.1). Italy experienced an increase in BMW generation of 20 % while Finland saw a decrease of 9 %. An increase in generation of BMW makes it more difficult to reach the diversion targets of the Landfill Directive because the targets are related

to the absolute amount of BMW generated in 1995. The highest generation was in the Flemish Region with 579 kilograms per capita in 1995 but this figure includes biodegradable waste from the food industry and commercial activities corresponding to 375 kilograms per capita. BMW generation in Estonia, Finland, Germany and Italy lies between 320 and 380 kilograms per capita, whereas it is considerably lower in Hungary.

The lack of a harmonised method to measure or estimate the amount of biodegradable municipal waste makes it difficult to compare the data on BMW between different countries. Whereas the amount of separately collected biodegradable waste fractions (mainly biowaste and paper and cardboard waste) can be measured directly, the share of BMW in mixed municipal waste has to be estimated.

The methodology for estimating the generation of BMW, which is derived from the share of BMW in municipal waste, differs across countries. Estonia uses a share of 65 %, Germany 57 %, Italy 62 % and Hungary 52 %. Finland assumes that BMW is 83 % of the total residual, mixed waste. This proportion is much higher than in other Member States. In Finland's case, however, a study by the Helsinki metropolitan area waste company determined that

Figure 10.1 Generation of biodegradable municipal waste per capita



Source: ETC/RWM, 2008a–f.

BMW accounts for only 69 % of mixed municipal waste in the Helsinki area. A European guideline harmonising the estimation of biodegradable municipal waste amounts would thus facilitate more effective and comparable monitoring of progress towards the Landfill Directive's diversion targets.

10.4 Landfilling of biodegradable municipal waste (Landfill Directive target)

The Flemish Region and Germany have already met the Landfill Directive's 2016 target to landfill not more than 35 % of the amount of BMW generated in 1995. The German landfill ban has clearly proven effective. After the implementation deadline in 2005, BMW landfilled is equivalent to less than 7 % of that generated in 1993 (the reference year for Germany). The Flemish Region's strategy was also very effective: in 2003, BMW equivalent to just 17 % of that generated in 1995 was landfilled. Finland, Hungary and Italy have met the 2006 target of 75 % of 1995 levels but still have some way to go to meet the 2009 target of 50 % (Finland stood at 59 % in 2006; Italy at 67 % in 2005 and Hungary at 75 % in 2006).

Estonia landfilled 60 % of its MSW in 2006. Under the assumption that BMW follows the same management route as municipal waste and that the share of BMW in MSW does not change, Estonia was close to meeting its 2010 Landfill Directive target of reducing landfill of BMW to 75 % of 1995 levels (with the 4-year derogation) in 2005. It was, however, still far from the national target of 45 % also due in 2010. Moreover, the fact that the roughly 20 % of households that lacked access to regular waste collection are rapidly gaining such services may make it more difficult to meet the targets.

Finland has changed its strategy for managing BMW from composting and anaerobic digestion toward a strategy focused on incineration with energy recovery. The situation in Estonia is

evolving in a similar direction; the Estonian government expects that the Landfill Directive targets will not be met without introducing incineration. However, this has not been reflected in policy documents yet.

Table 10.3 shows the development of the diversion indicator (BMW landfilled as percentage of the BMW generated in 1995) for the five countries and one region of this study.

10.5 Treatment capacity

10.5.1 Landfill

Closing outdated landfills is an important driver for adopting new waste treatment options. Over the last 10–15 years the number of landfills in the five countries and one region has decreased markedly. Most of the closures have been dumpsites or other low standard sites. Information on the actual landfill capacity is not available but it seems fair to conclude that capacity has decreased. Despite this, data on current waste generation and landfill rates for municipal waste indicate that the remaining capacity at landfills is sufficient for many years to come.

Diverting waste from landfill depends on the cost and feasibility of alternatives. The appropriate role of dedicated incineration is a matter of public debate in some countries, notably Germany, Hungary and Italy. Federal states and regions that objected to dedicated incineration have, however, accepted the use of MBT with residues co-incinerated in cement kilns and power stations. Composting capacity seems to play an important role in diverting BMW from landfill both in countries where incineration is widely welcomed and those where it is not.

After 16 July 2009, all existing landfills must comply with the provisions of the Landfill Directive. Member States are obliged to close down all landfill sites that do not obtain a permit to operate after that date. As a result, many existing landfills have

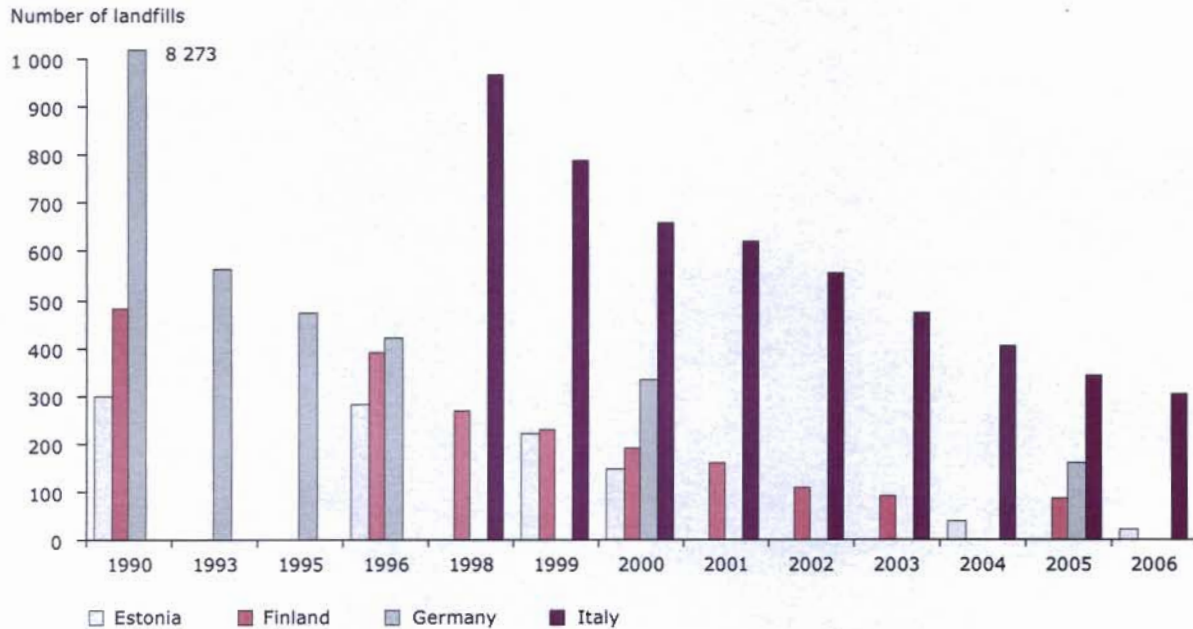
Table 10.3 Biodegradable municipal waste (BMW) landfilled as a percentage of BMW generated in 1995

	Estonia	Finland	Flemish Region	Germany	Hungary	Italy
1995	100 %	65 %	29 %	27 % (1999)	75 %	82 %
2005/2006 (latest available data)	77 %	59 %	17 % (2003)	7 %	75 %	67 %

Note: In some countries BMW is estimated as a constant share of municipal waste: Estonia 65 %; Hungary 52 %; Italy 62 %.

Source: ETC/RWM, 2008a–f.

Figure 10.2 Development in the number of landfills for non-hazardous municipal waste in four EU Member States



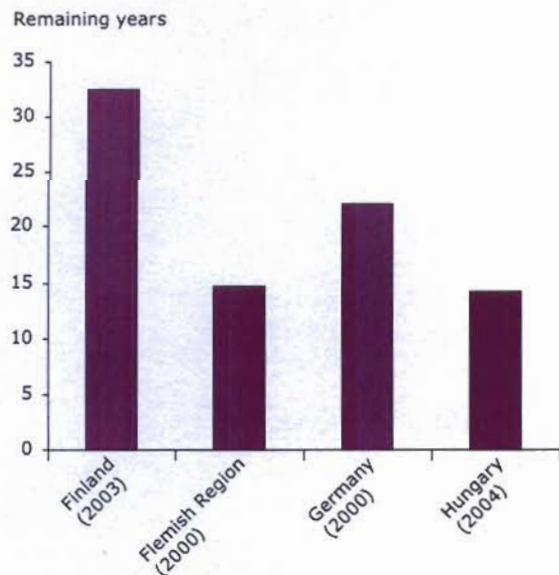
Source: ETC/RWM, 2008a, b, d, f.

already been closed and more sites will follow. Many of these sites were of poor standard and some were even illegal dumpsites. In several countries, however, this trend had already started before the adoption of the Landfill Directive. It is likely that the Landfill Directive will lead to fewer but larger landfills in the future.

The development in the number of landfills in Estonia, Finland, Germany and Italy is shown in Figure 10.2. Germany started closing landfills in western Germany in the 1970s and, after the reunification, in eastern Germany in the early 1990s. In Finland it seems that the EU accession in 1995 and the enactment of the Landfill Directive accelerated the process. The same is true for Estonia where the process started slightly later. In both Italy and Estonia the closure of landfills has been relatively swift.

If we compare countries according to the number of landfills per inhabitant, Estonia and to a lesser degree Finland have many more landfills than Germany and Italy. However, the total area of Germany and Finland is almost the same, so the convenience of having a landfill nearby has played a role in Finland. Where population density is very low, particularly in the northern part of Finland, closure of local landfills would result in higher transport costs and higher associated emissions. Italy has mainly closed landfills

Figure 10.3 Landfill capacity for municipal waste: remaining years at current landfill rate



Note: The graph shows how many years the country/region can continue to landfill municipal waste if the share of waste landfilled remains the same as in the year shown in brackets.

Source: ETC/RWM, 2008b, c, d, e.

in the southern regions where there are still a large number.

The number of landfills is not an adequate measure of residual landfill capacity as this depends on a series of factors including the size of the landfills, the height to which waste is disposed of and the density of collected waste. Unfortunately, information about residual capacity is scarce because the waste sector is undergoing major changes, with landfill sites being closed or upgraded to comply with the Landfill Directive.

Based on the available data on residual capacity, Figure 10.3 shows the number of years that a country or region can continue to landfill municipal waste at its current rate in accordance with the Landfill Directive's technical requirements. By these terms, the remaining capacity in Finland is 32 years. In Germany it is 22 years while it is around 15 years in Hungary and the Flemish Region.

10.5.2 Incineration

Incineration capacity has increased in Germany and the Flemish Region to around 35 % of municipal waste generated. This is significantly more than in Finland (less than 3 %), Hungary (9 %) and Italy (16 %). It implies that a considerable part of waste diversion from landfills in Germany and the Flemish Region is due to waste incineration (Figure 10.4).

In order to reduce the environmental impacts of waste incineration and improve the image of waste incinerators, Germany adopted an ordinance in 1991 that set high technical standards for waste incineration facilities. In parallel, rules on organic content in waste going to landfills were introduced in 1993 and formulated in such a way that the limits could only be achieved using waste incineration. This led to a 70 % increase in the incineration capacity from 1990 to 2005.

Waste incineration in the Flemish Region had a similar image problem in the 1970s and 1980s when emission levels were much higher. A public campaign was launched to promote incineration in parallel with modernizing incinerators and putting stricter emission limits in place.

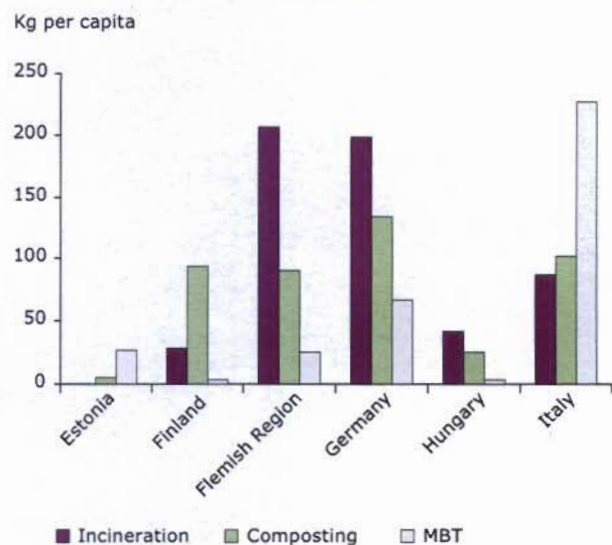
Estonia and Finland are now planning to make greater use of incineration with energy recovery. Both countries are situated in colder parts of Europe but whereas Estonia is seeking to reduce the use of oil shale for energy generation, Finland sees an opportunity to connect new waste incinerators to

paper mills with stable energy demand throughout the year. In comparison, the energy production aspect of waste incineration has so far been less important in Hungary and Italy.

Finland's waste policy in 1991 focused on recycling and prevention, despite advice from the Finnish environmental administration in favour of a combination of incineration and biological treatment. At the end of the 1990s, however, Finland decided to implement co-incineration. Late in the process it was realised that co-incineration plants incinerating waste had to comply with the Waste Incineration Directive and its strict emission standards. The extra cost of meeting these requirements made the use of Refuse-Derived Fuel (RDF) unattractive for co-incineration plants. Energy prices will be important in determining whether the 10 planned co-incineration plants will use waste (predominantly from commerce, industry and construction) as a fuel in the coming five to seven years.

Finland has launched a new planning round regarding dedicated waste incinerators. One new plant has been built next to a hazardous waste incinerator and started operation in late 2007. It is hoped that the hazardous waste plant's good reputation will 'rub off' on the new plant. The new plant is jointly owned by the state, municipalities

Figure 10.4 Capacities for dedicated incineration, composting and MBT of municipal waste in five countries and one region



Note: Treatment capacities data derive from the years 2005, 2006 or 2007 depending on availability. Composting capacity data for Germany is from 2003.

Source: ETC/RWM, 2008b-f.

and private investors. Another new dedicated waste incinerator has been launched recently.

One reason that dedicated waste incineration is not preferred in Finland is that almost every city and town already has district heating based on combined heat and power systems provided by coal or natural gas fired plants. Dedicated incineration capacity is therefore hard to fit into existing heating systems where demand is low in summer and heat coming from waste incinerators would have to compete with the coal- or gas-fuelled combined heat and power plants. Connecting waste incinerators to paper mills with their stable energy demand is considered to be an opportunity in Finland.

Waste management strategies in Italy differ between regions. Thirty of the country's 50 incineration plants are located in the north while only eight are in the south. In 2005 incineration plants operated at 85 % of their capacity treating municipal waste, RDF and other waste fractions. Landfilling is an accepted form of waste treatment in the southern regions, where incinerators are strongly resisted. The public is becoming increasingly vocal in its opposition to many waste management facilities. In response, campaigns are used to raise acceptance of both incineration and MBT plants by providing more detailed information on them.

Hungary has one municipal waste incineration plant in Budapest. It was reopened in 2005 with increased capacity after modernisation to comply with Waste Incineration Directive requirements. At present, there are no municipal waste incineration plants in Estonia but there are plans to build two plants with combined heat and electricity production. In both Hungary and Estonia, energy produced from waste is supposed to partially replace gas imports from Russia. In addition, energy prices have been rising over recent years but future developments are uncertain due to the economic downturn in 2008 and 2009. High energy prices and the chance of greater independence from gas imports from Russia might improve the currently low public acceptance of waste incineration in Hungary. In Estonia energy from waste incineration could partially replace heat produced from oil shale, delivering improved environmental performance.

10.5.3 Composting

Composting or anaerobic digestion is used to recover collected biowaste separately from households (kitchen and garden waste) and businesses, often together with comparable waste from the food industry. Separately collected biodegradable waste is typically treated by either composting or anaerobic

digestion, which produces compost that can be used as a soil improver or fertiliser, often subject to quality requirements. In addition, anaerobic digestion produces energy.

Germany has the largest composting capacity, followed by Italy, Finland and the Flemish Region. The capacity in Hungary and Estonia is considerably lower (Figure 10.4). Since 1999, capacity at composting plants has increased manifold in Finland, Hungary, Italy and Germany. Capacity increased by five times in Finland from 20 kilograms to 100 kilograms and in Hungary from 5 kilograms to 25 kilograms per capita. In Italy it tripled from 40 kilograms to 120 kilograms per capita while in Germany it rose by 50 % in four years from around 130 kilograms to nearly 200 kilograms per capita.

Both Hungary and Italy report existing composting sites running at less than half capacity due to a lack of separately collected organic waste. In 2003 Germany also had 50 % free capacity at biological treatment plants; separate collection was 7.3 million tonnes while treatment capacity was around 14 million tonnes. In Estonia the plant at the Tallinn landfill was operating at around 15 % of capacity in 2006 (approximately 4 000 tonnes of 29 000 tonnes). However, Tallinn city only started separate collection of biodegradable kitchen waste in April 2007, so it is hoped that within a few years the plant will be operating at around 50 % of capacity.

10.5.4 Mechanical-biological treatment

Mechanical-biological treatment (MBT) is usually used to treat mixed municipal waste. Materials suited for incineration or recycling are separated and biological treatment is then used to reduce the volume and organic content of the remaining fraction. The quality of the biologically treated waste fraction is usually poor and therefore it is landfilled or used as low-quality compost, e.g. as landfill cover.

Italy has by far the largest MBT capacity with 230 kilograms per capita in 2005, which was almost three times higher than in 2000. This meant that 23 % of municipal waste was treated by means of MBT in 2005. Still, only half of the operating capacity was used.

Germany accepted MBT as a pre-treatment method before landfilling in 2001 and capacity correspondingly doubled in the period 2000–2005. The Flemish Region opened its first MBT plant in 2007 with a capacity of 30 kilograms per capita. The capacity in Estonia is similar but is much lower in Hungary and Finland (Figure 10.4).

10.6 Separate collection of biodegradable municipal waste fractions

Separate collection of biodegradable municipal waste fractions (mainly paper and cardboard, packaging waste, and food and garden waste) has been increasingly used to divert biodegradable waste from landfill (Figure 10.5). In order to arrive at high rates of separate collection, regular communication activities are particularly important to keep households (and others) aware and active in separating waste and participating in home composting schemes.

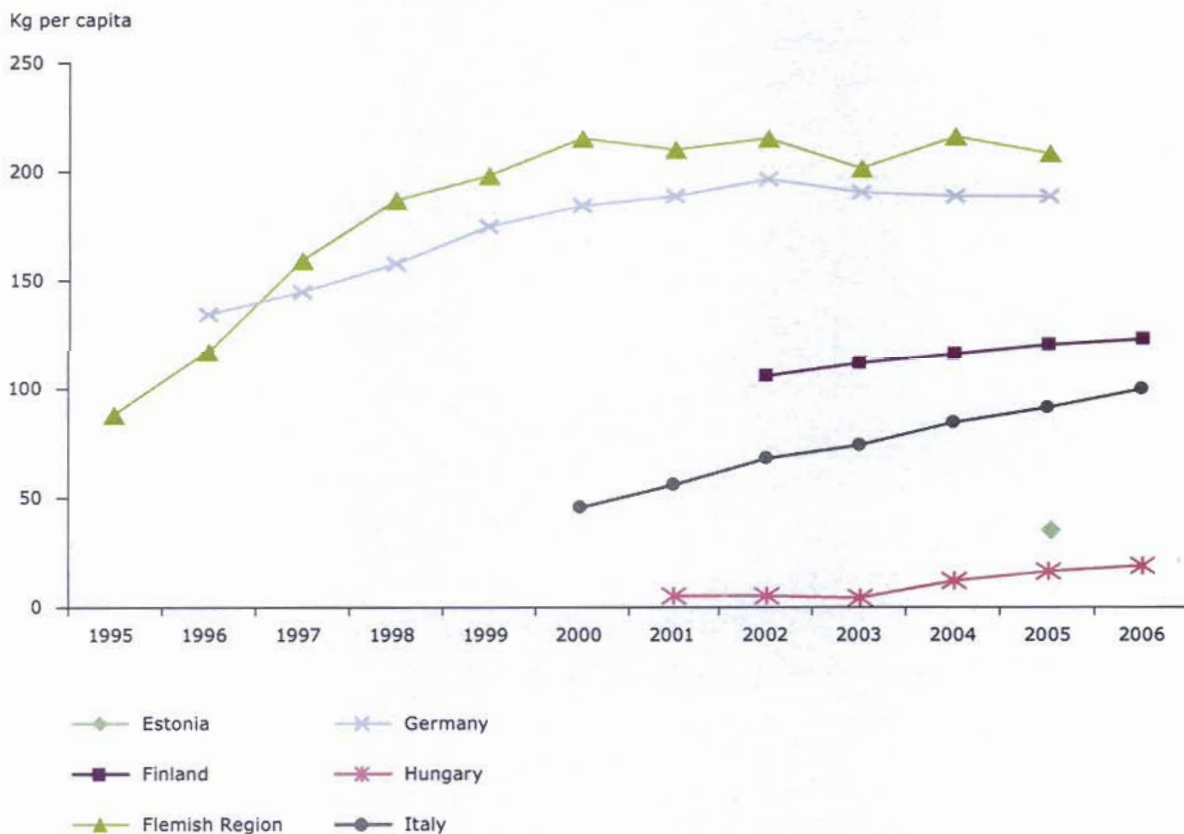
In Germany the province of Hesse initiated separate collection of biowaste to divert waste from landfill as early as 1983. It was successful and spread to the rest of the country over the next ten years. In 2005, the BMW collected separately was 189 kilograms per capita, around half of it biowaste.

In the Flemish Region, a combination of diversion policies (including a waste disposal levy, targets for separate collection binding on all public authorities, 'pay-as-you-throw' schemes and subsidies to stimulate separate collection) produced the highest rate of separate BMW collection in this study at more than 200 kilograms per capita.

Over the last decade, separate collection has developed at varying speeds in different parts of Italy, achieving a high performance in the northern regions, while facing difficulties in the centre and particularly in the south. As the collection of 'dry' recyclables is not sufficient to meet the national targets on separate collection, most regional waste management plans promote separate collection systems for food waste and home composting. Between 2002 and 2005 separate collection increased by 33 % to 91 kilograms per capita.

In Finland separate collection figures for BMW fractions are available from 2002. The collection

Figure 10.5 Separate collection of biodegradable municipal waste fractions



Note: Figures for Italy 2002–2006 include food and garden waste, paper, textiles, wood packaging and bulky wooden waste.

Source: ETC/RWM, 2008a–f.

rate has remained stable at around 25 % of municipal waste generation, corresponding to 121 kilograms per capita in 2005.

In the new Member States separate collection systems are still being established. As a result, approximately 50 % of the population in Hungary has yet to receive access to separate collection systems (of packaging waste), while 60–80 % of the rural population in Estonia do not have access to a waste collection system at all. Separate collection in Hungary was about 20 kilograms per capita in 2005 and around 40 kilograms in Estonia. An important objective has been to improve the coverage of the collection systems in these countries.

The Packaging Directive plays an important role in establishing separate collection systems. The directive was one of the first to set recycling and recovery targets for a specific, and very visible, waste stream and has clearly been a driver for starting separate collection. This seems to be particularly true in Estonia, Finland, Hungary and Italy.

The figures do not include amounts of biodegradable wastes composted privately by citizens. It is difficult to estimate the exact quantities of municipal waste prevented through home composting. About 40 % of households home compost in the Flemish Region which is estimated to reduce annual MSW generation by 25–80 kilograms per capita. In Germany an estimated 3–7 million tonnes of biowaste is home composted each year, which equals 40–85 kilograms per capita. In Estonia home composting has been introduced in the capital and in some rural areas. In Hungary home composting is also being implemented; the 3 200 households currently registered produce around 80 000 tonnes of compost annually or 8 kilograms per capita.

10.7 Importance of markets for compost and other recycled materials

The need for compost to improve soil varies across Europe. The soils of southern EU Member States are facing a particularly destructive decline in organic matter, however, and compost can play an important role in restoring the organic content.

Many studies have stressed the need for a well-functioning market for the products of biological treatment. Demand can only be created if products are of good quality (i.e. containing

low levels of heavy metals and other unwanted substances) and this quality is recognized by potential users. Good quality compost requires separate collection of biowaste combined with plenty of information and guidance to households and potential users of the compost. It also requires the setting up of monitoring systems and possibly quality standards or labels.

In some cases biological treatment capacity is available but the quality or the 'purity' of the collected biodegradable waste is inadequate to produce good quality compost. National quality standards set in the Flemish Region, Germany and Italy seem to have been effective in ensuring that compost quality is sufficient for agricultural use, wholesale and private gardening.

In Germany the quality of compost is defined in an ordinance and the Bundesgütegemeinschaft Kompost association awards certificates for products complying with the ordinance. Around 3 million tonnes of compost products were produced by members of the association in 2006 (36 kilograms per capita).

In the Flemish Region the compost organisation, VLACO, is responsible for coordinating the implementation of systems to collect and manage kitchen and garden waste, including home composting. More than 300 000 tonnes of compost were produced in 2006 (92 kilograms per capita). Good quality compost is sold at EUR 6–7 per tonne.

Italy has generated compost of an acceptable quality but has found it difficult to establish a well functioning market. High quality compost is defined in the Italian regulation and can be used in organic agriculture. In 2002, the annual production of compost was estimated to be between 800 000 and 900 000 tonnes (CIC, 2009), or about 15 kilograms per capita.

In Finland the quality of products from composting BMW and sludge has not been sufficient to be used as fertiliser or soil improver. A market could therefore not be established for these types of use. Instead, they have been used for landscaping and for top covering at landfills.

To counter poor compost quality, in 2006 Finland introduced a regulation for biowaste and sludge-based fertilisers and soil improvers, defining criteria for the use of compost. If the compost fulfils the criteria given in the legislation, it can be used e.g. on farmland. If the municipalities use their

own compost, they have also to fulfil the legislative requirements for fertilisers. The regulation has led to improved compost quality but it is too early to assess whether it has led to compost being used for other purposes than the existing routes of landscaping and landfill cover. In the absence of policies which aim at increasing the quality of the compost and creating a market, the compost is probable to be used as landfill cover or in landscaping. However, one may expect that this option will become less relevant after 2009 when many existing landfills that do not comply with the provisions of the directive are closed.

The Hungarian market for compost does not work very well as there is little interest in compost derived products. The closing of old landfills will absorb unsold compost materials in the short term. Nonetheless, due to strict technical standards on soil fertilizers and the general public aversion to waste derived products, the market for recycled products including composts is still limited.

Figure 10.6 shows compost usage in the Flemish Region, Germany and Italy. In Germany and Italy the majority of compost is used in agriculture, whereas the Flemish Region only uses 9 % for this purpose. Other major destinations of compost

are wholesale markets, private gardening and landscaping.

Compared to markets for compost, the situation with respect to marketing recycled paper and cardboard collected separately from households is much more favourable. The countries included in this study did not cite it as a major obstacle to paper recycling. The revised Waste Framework Directive's new 50 % recycling target for paper, metal, glass, and plastic from households might nonetheless create the need for policies to improve the markets for these secondary raw materials.

There are also indications that the market for recycled waste materials is negatively affected by the current economic downturn. Decreased global demand for materials, including waste-derived materials, means lower prices for them (ENDS Europe, 2008). Additional measures might be necessary in the future to maintain current recycling levels and further increase recycling.

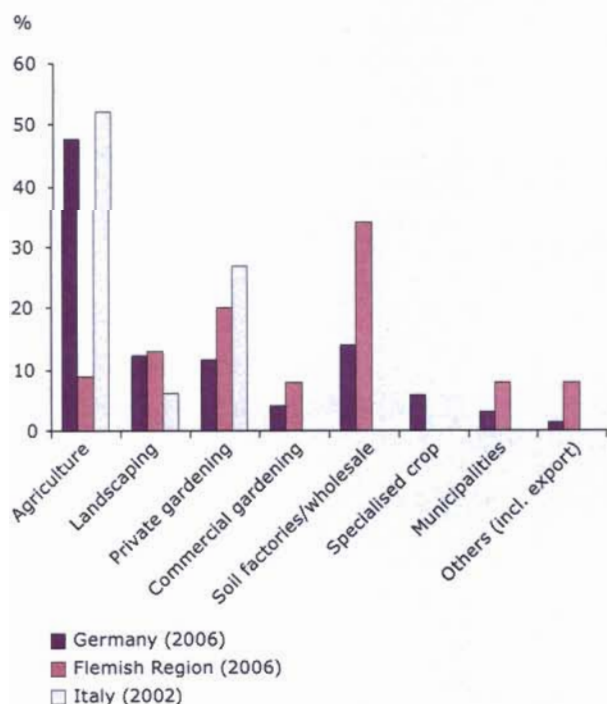
10.8 Landfill taxes and gate fees

In general it appears that a combination of policy instruments is required to divert waste from landfills effectively. Economic instruments such as user charges for the management of municipal waste (e.g. 'pay-as-you-throw' schemes), landfill tax and product charges can have a significant role if designed to regulate the behaviour of households, waste companies and producers.

For a landfill tax to be effective, the tax level should be relatively high, although public perceptions of the tax burden are arguably as important as the tax rate. In Estonia, for example, the landfill tax rate is relatively low compared to many other European countries and not even particularly high in Estonian prices but has increased considerably within a few years. The rapid increase means that Estonian waste companies and municipalities consider the tax to be high and it therefore has the desired effect. Besides ensuring that fiscal measures are onerous enough to create adequate incentives, regular communication activities are particularly important to keep households and others aware and active in separating waste and participating in home composting schemes.

The Landfill Directive provides that Member States must ensure that all costs involved in setting up and operating a landfill site, as well as the estimated costs of the closure and after-care of the site for a period of at least 30 years, are covered

Figure 10.6 Use of compost in Germany, the Flemish Region and Italy



Source: ETC/RWM, 2008c, d, f.

by the gate fee. The Waste Incineration Directive sets emission limits and monitoring requirements for pollutants entering air and water, and many plants also have to apply best available techniques according to the Integrated Pollution Prevention and Control Directive. These provisions have increased abatement costs and thus also gate fees (Figure 10.7). In this section we discuss the gate fees for landfill and incineration. Collection and transport costs are not considered.

In 2004, Germany and Italy had the highest gate fees for landfilling at EUR 80–90 per tonne in 2005 prices. Costs were lower in the Flemish Region and Finland at EUR 47–60 per tonne. Hungary and Estonia had the lowest gate fees at EUR 30–36 per tonne.

Reviewing gate fee growth in the decade to 2006, it is interesting to note that fees have rocketed in Estonia by 700 %. Finland has experienced a similar change as fees have risen by almost 300 %. The increase has been more moderate in the Flemish Region in the last ten years with a rise of 40 %. It seems reasonable to attribute these cost increases to implementation of the Landfill Directive – and anticipation of it.

Gate fees for incineration are higher than for landfill and have risen by 5–12 % per annum. Information on landfilling and incineration gate fees derives mainly from the Flemish Region and Finland, however, as information for the other countries is scarce.

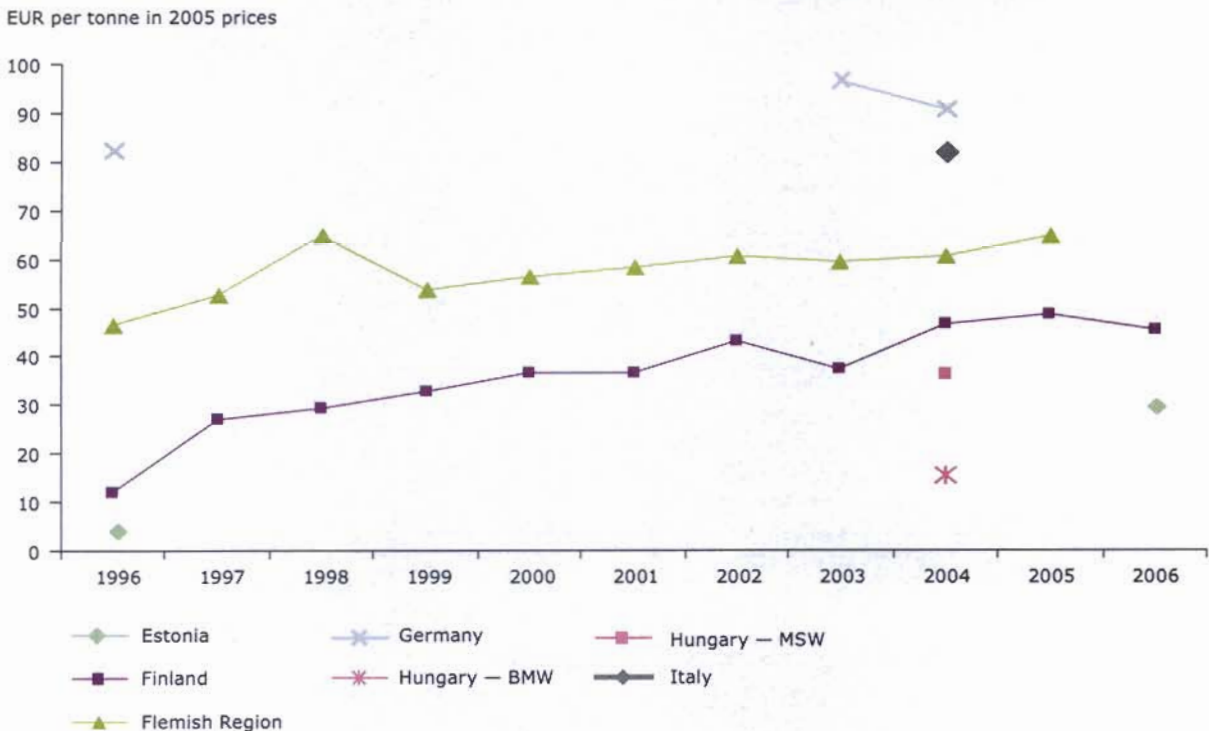
In the Flemish Region, Germany and Italy incineration prices are 30–70 % higher than landfill gate fees whereas the price in Finland was lower until 2006 when it rose to 25 % higher than landfill. The price increase is the result of increasingly strict environmental standards, for example investments to abate dioxin and NO_x emissions.

10.9 Regional responsibilities and cooperation

When the competent waste authorities or government sets targets for waste management, there is a need to define clearly not only those targets but also the institutions and actors responsible for meeting them.

In the Flemish Region, the Waste Plan's provisions apply to all public authorities,

Figure 10.7 Gate fees for landfilling municipal waste (excluding tax and VAT)



Source: ETC/RWM, 2008a–f; and Eurostat HICP.

including municipalities and the public or private institutions that carry out tasks for them. Thus, when the Plan includes per capita targets for collecting residual waste, these have to be met by each municipality. A similar situation exists in Italy where 'optimal management areas' are responsible for meeting per capita targets for landfilling BMW. The lack of clearly defined responsibilities was one of the factors limiting further diversion of municipal waste from landfill in Finland. Two previous EEA policy effectiveness studies on packaging waste (EEA, 2005a) and wastewater treatment (EEA, 2005b) also highlight the importance of defining clear institutional responsibilities and their geographical scope.

Cooperation between municipalities or larger geographical units such as provinces or districts seems to be a necessary condition to ensure the availability of necessary financial and human capacity to build up alternatives to landfill. At the same time, cooperation needs to be well planned. In Hungary, for example, some cooperation associations overlap with regional planning areas, creating problems with regard to institutional responsibilities.

In the Flemish Region the already densely populated municipalities enhanced their capacities by forming inter-municipal associations in the 1980s. In Finland the process started in the 1990s, when policy-makers realised that the small, fragmented and sparsely populated municipalities would manage waste better if they united to form inter-municipal companies. Although the Landfill Directive did not initiate regional cooperation in the Flemish Region and Finland, the cooperation has been an important factor in establishing the necessary capacity and systems to recover waste.

In Italy, regions define 'optimal management areas' that generally correspond to provincial boundaries. The aim is to achieve a 'critical mass' for economically feasible waste management.

In the 2000s, municipalities in Estonia and Hungary faced an increasing number of waste management obligations but lacked the financial resources to fulfil them. After a difficult period during which municipalities struggled alone, policy-makers created more incentives for them to work together. There are already several positive examples of regional cooperation.

10.10 Public acceptance

Public acceptance is absolutely crucial in determining what alternatives to landfilling are politically feasible. Communication and information programmes therefore clearly have an important role to play in explaining to the general public the true costs and benefits of alternative waste management (and energy generation) strategies.

In Hungary, for example, the public has broadly supported material recovery during the last ten years but is largely opposed to waste incineration because of environmental concerns. This puts significant constraints on the options for policy-makers when formulating waste diversion strategies. In Estonia, by contrast, enthusiasm for material recovery is matched by a broadly favourable attitude towards using waste incineration to produce energy in place of highly polluting oil shale combustion.

In Finland there was a negative attitude to incineration in the 1980s and 1990s. Like Estonia, however, Finland expects that incineration will be one of the pillars of its waste policies in the future in order to meet the Landfill Directive targets. Opinion in Finland on incineration with energy recovery became more positive due to the climate change debate and the introduction of new and stricter EU standards for emissions from incineration plants.

In the Flemish Region waste incineration with energy recovery is fully accepted as a means to divert waste from landfills. In Germany and Italy public acceptance of dedicated incinerators varies among the federal states and regions. In federal states and regions opposed to dedicated incineration, however, there is an acceptance of mechanical-biological treatment, which usually includes incineration of a part of the residues in cement kilns and power stations. In Italy the output is mainly used in landfill daily coverage and land reclamation activities, or it is landfilled.

Estonia has not experienced problems selecting locations for new landfills as the population is well aware of the benefits of a modern landfill. This does not seem to be the case in Hungary and Italy where the 'not-in-my-backyard' syndrome prevails. However, in Italy, information campaigns and the promotion of best available techniques have raised acceptance of new landfill sites.

11 References

- Alwast, H; Birnstengel, B; and Baumann, W., 2008. *European Atlas of Secondary Raw Material. 2004 Status Quo and Potentials*, Prognos AG and Institut für Umweltforschung/Universitaet Dortmund, January 2008.
- APAT, 2007. *Rapporto Rifiuti 2007*. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi tecnici, Rome.
- Bilitewski, B., 2003. *Die Quersubventionierung der DSD-Altpapier-Sammlung und -Sortierung durch das kommunale Altpapier*. Müllhandbuch, MuA Lfg.
- CIC, 2009. Italian Composting Association website. Available at: http://compost.it/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=10&Itemid=77 [Accessed 9 March 2009].
- Destatis, 2007. *Statistiken zur Abfallwirtschaft*. Statistisches Bundesamt (Destatis). Available at: www.bmu.de/abfallwirtschaft/statistiken_zu_abfallwirtschaft/doc/5886.php [Accessed 7 April 2009].
- EC, 2008a. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – 20 20 by 2020 – Europe's climate change opportunity*. COM(2008) 30 final. Commission of the European Communities, Brussels.
- EC, 2008b. *Green paper on the management of biowaste in the European Union*. COM(2008) 811 final. Commission of the European Communities, Brussels.
- EC, 2008c. *Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources*. COM(2008) 19 final. Commission of the European Communities, Brussels.
- EEA, 2001. *Reporting on environmental measures – are we being effective?*, European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2005a. *Effectiveness of packaging waste management systems in selected countries: an EEA pilot study*. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2005b. *Effectiveness of urban wastewater treatment policies in selected countries: an EEA pilot study*. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2007a. *The road from landfilling to recycling: common destination, different routes*. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2007b. *Europe's Environment, The Fourth Assessment*. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2007c. *Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2005 and inventory report 2007*. EEA Technical report No 7/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2008a. *Better management of municipal waste will reduce greenhouse gas emissions*, EEA Briefing 1/2008. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2008b. *Effectiveness of environmental taxes and charges for managing sand, gravel and rock extraction in selected EU countries*. European Environment Agency, Copenhagen.
- ENDS Europe, 2008. *Plummeting prices call for recycling rethink*. Available at: www.endseurope.com/20215?ref=channel-waste [Accessed 5 March 2009].
- EP/EC, 2002. *Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme*. Official Journal of the European Communities, 10 September 2002, L 242/1.
- ETC/RWM, 2008a. *Evaluation of waste policies related to the Landfill Directive, Estonia*. ETC/RWM working paper 3/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].

- ETC/RWM, 2008b. *Evaluation of waste policies related to the Landfill Directive, Finland*. ETC/RWM working paper 4/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].
- ETC/RWM, 2008c. *Evaluation of waste policies related to the Landfill Directive, The Flemish Region*. ETC/RWM working paper 5/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].
- ETC/RWM, 2008d. *Evaluation of waste policies related to the Landfill Directive, Germany*. ETC/RWM working paper 6/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].
- ETC/RWM, 2008e. *Evaluation of waste policies related to the Landfill Directive, Hungary*. ETC/RWM working paper 7/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].
- ETC/RWM, 2008f. *Evaluation of waste policies related to the Landfill Directive, Italy*. ETC/RWM working paper 8/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].
- ETC/RWM, 2008g. *The evaluation of landfill policy effectiveness: A methodology for country studies*. ETC/RWM working paper 9/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].
- ETC/RWM, 2008h. *Waste prevention, waste management and landfill policies effectiveness. Outline of a quantitative analysis at European level*. ETC/RWM working paper 10/2008. European Topic Centre on Resource and Waste Management, Copenhagen. Available at: <http://scp.eionet.europa.eu/publications/> [Accessed 27 February 2009].
- Eurostat Structural Indicators. Available at: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1133,47800773,1133_47802558&_dad=portal&_schema=PORTAL [Accessed 27 February 2009].
- Eurostat, 2009. *Half a ton of municipal waste generated per person in the EU27 in 2007*. Eurostat news release 31/2009, Luxembourg.
- Gallenkemper, B., 1994. *Getrennte Sammlung von Wertstoffen des Hausmülls*. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Hungarian Ministry of Environment and Water, 2004. *Strategy for the Management of Biodegradable Waste in Municipal Solid Waste Management 2004-2016*. Budapest, Hungary.
- Hungarian Ministry of Environment and Water, 2005. *Programme for treatment of biodegradable municipal wastes in municipal solid wastes (Bio-P)*. Budapest, Hungary.
- IEA, 2005. *International Energy Agency Statistics, Renewables*. Available at: www.iea.org/Textbase/stats/prodresult.asp?PRODUCT=Renewables [Accessed 27 February 2009].
- ISTAT, 2007. *Statistiche ambientali*. Available at: www.istat.it/dati/catalogo/20070817_00/ [Accessed 7 April 2009].
- Mazzanti, M. and Zoboli, R., 2008. 'Waste generation, waste disposal and policy effectiveness: Evidence on decoupling from the European Union'. *Resources, Conservation and Recycling*. 52: 1221-1234.
- Parent, F.; Vanacker, L.; Vandeputte, A. and Wille, D., 2004. *Municipal waste management in Flanders – Experiences and Challenges*. Public Waste Agency of Flanders.
- Statistics Finland, 2007a. *Hantering av det kommunala avfallet i ett brytningsskede*. Available at: www.stat.fi/til/jate/2006/jate_2006-11-15_tie_001_sv.html [Accessed 7 April 2009].
- Statistics Finland, 2007b. *Mängden avfall efter sektor och avfallstyp år 2004*. Available at: www.stat.fi/til/jate/2004/jate_2004-09-05_tau_002_sv.html [Accessed 7 April 2009].
- Statistics Flemish Region. *Vlaamse Statistiek*. Available at: http://aps.vlaanderen.be/statistiek/cijfers/stat_cijfers_milieu.htm#Afval [Accessed 7 April 2009].
- Ventour, L., 2008. *The food we waste. A study on the amount, types and nature of the food we throw away in UK households*. Waste & Resources Action Programme, Banbury, the United Kingdom.

12 Glossary of abbreviations and definitions

ATO	Optimal areas for the management of waste in Italy (Ambito Territoriale Ottimale)
BMW	Biodegradable municipal waste
EEA	European Environment Agency
ETC/RWM	European Topic Centre on Resource and Waste Management
MSW	Municipal solid waste
MBT	Mechanical-biological treatment
NGO	Non-governmental organizations
OVAM	Public waste agency of Flanders (De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij)
PAYT	Pay-as-you-throw system of charging for waste collection depending on the amount of waste the user of the system throws into the waste bin
RDF	Refuse derived fuel
TASI	German Technical Guidance on MSW Treatment
TOC	Total organic carbon
VAT	Value added tax
VLACO	Flemish compost organisation (Vlaamse Compostorganisatie)

European Environment Agency

Diverting waste from landfill

Effectiveness of waste-management policies in the European Union

2009 — 64 pp. — 21 x 29.7 cm

ISBN 978-92-9167-998-0

EEA Report series: ISSN: 1725-9177

DOI 10.2800/10886

SALES AND SUBSCRIPTIONS

Publications for sale produced by the Office for Official Publications of the European Communities are available from our sales agents throughout the world.

How do I set about obtaining a publication?

Once you have obtained the list of sales agents, contact the sales agent of your choice and place your order.

How do I obtain the list of sales agents?

- Go to the Publications Office website www.publications.europa.eu
- Or apply for a paper copy by fax +352 2929 42758

TH-AL-09-007-EN-C
DOI 10.2800/10886



Price (excluding VAT): EUR 10.00

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

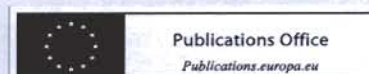
Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99

Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

ISBN 978-92-9167-998-0



9 789291 679980



European Environment Agency





European Environment Agency

Project Manager:
Dimitrios Tsotsos
European Environment Agency

January 2002

Morten Brøgger, Morten Carlsbæk,
Reto Michael Hummelshøj, Claus Dahl Thomsen (Consultants)

and

Prepared by:
Matt Crowe, Kirsty Nolan, Caitriona Collins, Gerry Carty, Brian Donlon,
Merete Kristoffersen, European Topic Centre on Waste

Biodegradable municipal waste management in Europe Part 3: Technology and market issues

15/2001

Topic report

Layout: Brandenburg a/s

Legal notice

The contents of this report do not necessarily reflect the official opinion of the European Commission or other European Communities institutions. Neither the European Environment Agency nor any person or company acting on behalf of the Agency is responsible for the use that may be made of the information contained in this report.

A great deal of additional information on the European Union is available on the Internet. It can be accessed through the Europa server (<http://europa.eu.int>)

©EEA, Copenhagen, 2002

Reproduction is authorised provided the source is acknowledged

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
DK-1050 Copenhagen K
Tel.: (45) 33 36 71 00
Fax: (45) 33 36 71 99
E-mail: eea@eea.eu.int
Internet: <http://www.eea.eu.int>

Contents

1. Alternative technologies to landfill for the treatment of biodegradable municipal waste (BMW)	5
1.1. Introduction	5
1.1.1. Overview of treatment methods	5
1.2. Centralised composting	7
1.2.1. Brief description of technology	7
1.2.2. Advantages and disadvantages	8
1.2.3. Typical costs	9
1.2.4. Suitability for diverting BMW away from landfill	9
1.3. Home and community composting	10
1.3.1. Suitability for diverting BMW away from landfill	10
1.4. Anaerobic digestion	11
1.4.1. Brief description of technology	11
1.4.2. Advantages and disadvantages	12
1.4.3. Typical costs	13
1.4.4. Suitability for diverting BMW away from landfill	13
1.5. Incineration	14
1.5.1. Brief description of technology	14
1.5.2. Advantages and disadvantages	15
1.5.3. Typical costs	15
1.5.4. Suitability for diverting BMW away from landfill	15
1.6. Pyrolysis and gasification	16
1.6.1. Brief description of technologies	16
1.6.2. Advantages and disadvantages	17
1.6.3. Typical costs	18
1.6.4. Suitability for diverting BMW away from landfill	18
2. Quality and market issues	19
2.1. Introduction	19
2.2. Compost and solids from anaerobic digestion	19
2.2.1. Compost quality	19
2.2.2. Compost marketing	19
2.2.3. Agriculture and silviculture	21
2.2.4. Landscaping	22
2.2.5. Private gardens and homes	22
2.2.6. Fruit and wine growing	23
2.2.7. Nurseries and greenhouses	23
2.2.8. Slurry from anaerobic digestion	23

2.3. Energy	24
2.3.1. Gas	24
2.3.2. Electric power	25
2.3.3. District heating	25
2.3.4. Steam for process heating	25
2.3.5. Char/pyrolysis coke	26
2.4. Recyclable products from incineration and gasification	26
2.5. Residuals from incineration	27
2.6. Overview of markets and products	27
References and reading list	28

List of tables

Table 1: Overview of technologies for the treatment of BMW	7
Table 2: Categorisation of composting methods	9
Table 3: Composting without forced aeration	10
Table 4: Composting with forced aeration	10
Table 5: Overview of four types of home and community composting facilities.	12
Table 6a: Separate digestion, dry method	14
Table 6b: Co-digestion, wet method	14
Table 7: Grate incineration	16
Table 8: Costs relating to an integrated pyrolyse-gasification plant	19
Table 9: Real sizes of markets	22
Table 10: Overview of market options	28

List of figures

Figure 1: Attainable price and market size	21
Figure 2: Overview of energy use	25

1. Alternative technologies to landfill for the treatment of biodegradable municipal waste (BMW)

1.1. Introduction

This chapter presents an overview of the principal technologies available for diverting biodegradable municipal waste (BMW) from landfill. The focus in this report is on the food and garden waste. For each technology, the following aspects are addressed:

- brief description of the technology or technology type
- advantages and disadvantages
- typical costs
- suitability for treating BMW.

The final selection of applicable treatment methods to divert biodegradable waste away from landfills would normally depend on infrastructural, economic and environmental conditions in a particular planning area. Such an evaluation would quickly reduce the number of treatment methods relevant to the particular plan area.

Issues to be addressed in selecting treatment options include:

- quantity, type and accessibility of biodegradable material;
- proven demands for fertilisers, soil conditioners and/or energy (electricity or district heating);
- characteristics of the particular plan area (e.g. distance to farming land, construction activities including landscaping);
- availability of district heating distribution system;
- current energy price level which, based on waste fuels, will make energy production feasible;
- available sites for the establishment of treatment facilities including adequate sanitary zones.

1.1.1. Overview of treatment methods

BMW can be recycled or recovered in order to reuse cellulose fibre or to recover nutrients and energy contained in the waste. Recovery may be conducted according to two overall principles, which are biological and thermal treatment respectively.

By biological treatment methods is meant the aerobic process defined as composting and the anaerobic digestion process.

The **composting process** is feasible as a stabilising and bulk reduction method provided that a market for production of compost is established. Purification of the waste fraction by source separation is very important.

The **anaerobic digestion** method — in terms of co-digestion, wet method — is feasible as a bulk waste reduction method provided farm slurry in sufficient quantity can be supplied and local farmers use the resulting fertiliser residue. A market for gas must be established. Purification of the waste fraction by source separation is very important. The separate digestion method is technically feasible provided a market for gas and fertiliser is established. It should, however, be noted that the track record for this method is less than 10 years.

In general, biological treatment plants should be located at a suitable distance from residential areas taking into account national requirements regarding odour and noise emissions. Home-composting is suitable for suburban or dense housing areas. The composting unit should, ideally, be located more than five meters from doors and windows.

'Thermal treatment methods' in this report means incineration, gasification and pyrolysis.

Incineration ⁽¹⁾ is feasible as a basic bulk reduction method. If there is energy production a market for surplus heat and/or electricity has to be established. Purification of the waste fraction is not important. Solid residuals must be reused or disposed.

Gasification and pyrolysis are emerging methods as bulk waste reduction methods but only few track records of full-scale operations at large capacities have yet been proved (e.g. the German pyrolyse plant at Burgau has been in operation since 1984).

Though environmental data from waste treatment has continuously improved in recent years, the different purposes for the technologies and the strategies on the waste have led to different data being measured using different methods. The measuring methods limit the range of data available, as some figures are hard to obtain due to technical obstacles. This can make a comparative and schematic presentation difficult.

Regional conditions will greatly influence which methods are to be chosen for the treatment of biodegradable waste in a specific area. The market for products such as compost, distribution of heat and energy, transport distances of waste, the possibility of separate collection and many other issues are central to waste planning. Consequently, Table 1 is developed to give waste planners an overview of the state of technology.

Table 1 Overview of technologies for the treatment of BMW

Overview of technologies for biodegradable waste	Biological method		Thermal method		
	Compost	Anaerobic digestion	Incineration	Pyrolysis	Gasification
Proven technology, track record	Yes; Very common	Yes; common	Yes; very common	Partly; few	Partly; few
Basic principle	Degradation by aerobic micro-organisms	Degradation by anaerobic micro-organisms	Combustion	Anaerobic thermo-chemical conversion	Thermo- chemical conversion
Cost of treatment	Low to high	Medium to high	Medium to high	Medium to high	High to very high
Suitability	Good	Good	Good	Medium	Depending on technology
Waste acceptance	Source separated waste only since matter and nutrients is to be recovered as pure as possible	Source separated wet waste only since matter and nutrients is to be recovered as pure as possible	All waste since air cleaning technology is good and residual solids are minimised by volume reduction	In particular suitable for contaminated, well defined dry waste fractions	Source separated dry waste only unless combined with better cleaning technology
Acceptance of wet household Waste	Yes	Yes	Yes	Possible but normally no	Possible but normally no
Acceptance of dry household Waste	Yes	Yes	Yes	Yes	Possible
Acceptance of garden and park waste	Yes	No	Yes	Yes	Possible
Acceptance of waste from hotels and restaurants	Yes	Yes	Yes	Yes	Possible but normally no
Acceptance of paper and board	Small amounts of paper possible	No	Yes	Yes	Possible
Excluded waste fractions	Metal, plastic, glass, (plants without high degree of sanitary treatment: no waste of animal origin)	Metal, plastic glass, garden waste, (plants without high degree of sanitary treatment: no waste of animal origin)	None	Wet household waste	Wet household waste
Availability of environmental data					
Solids	High	Medium — high	Medium — high	Medium	Medium

(1) See also 'economic valuation of environmental externalities from landfill disposal and incineration of waste', European Commission 2000.

Overview of technologies for the treatment of BMW, cont.

Table 1

Overview of technologies for biodegradable waste	Biological method		Thermal method		
	Compost	Anaerobic digestion	Incineration	Pyrolysis	Gasification
Air	Low	Medium	Medium — high	Medium	Medium
Water	Medium — high	High	High	Medium — high	Medium — high
Control of odour	Bad — good	Bad — good	good	Medium — good	Good
Working environment	Bad — good	Medium — good	good	Good	Good
Energy recovery	No	Yes; 3 200 MJ/ tonne waste	Yes; 2 700 MJ/tonnes waste	Yes; approx. 70 % of incineration + energy contained in the by-product char	Yes; as incineration
Carbon cycle (% of weight)	50 % in compost 50 % to air	75 % in fibres/ liquids 25 % as biogas	1 % in solids 99 % to air	20–30 % in solids 70–80 % to air	2 % in solids 98 % to air
Nutrient recovery (kg nutrient/tonne waste input)	Yes; 2.5–10 kg N 0.5–1 kg P 1–2 kg K	Yes; 4.0–4.5 kg N 0.5–1 kg P 2.5–3 kg K	No	No	No
Products for recycling or recovery, (weight- % of waste input)	40–50 % compost	30 % fibres, 50–65 % fluids	15–25 % bottom ash (incl. clinker grit, glass), 3 % metal	30–50 % char (incl. bottom ash, clinker, grit, glass), 3 % metal	15–25 % vitrified bottom ash (incl. clinker grit, glass). 3 % metal
Residuals for other waste treatment or for land filling (weight- % of waste input)	2–20 % overflow sieving (plastic, metal, glass, stones)	2–20 % overflow sieving (plastic, metal, glass, stones)	3 % fly ash (incl. flue gas residues)	2–3 % flue gas residues	2 % gas cleaning residues

1.2. Centralised composting

1.2.1. Brief description of technology

Biodegradable waste is composted with the objective of returning the waste to the plant production cycle as fertiliser and soil improver. The variety of composting technologies is extensive as composting can be carried out in private gardens as well as in advanced, highly technological centralised plants. The control of compost processing is based on the homogenisation and mixing of the waste followed by aeration and often irrigation. This leads to a stabilised dark media, rich in humic substances and nutrients. Central solutions are exemplified by low cost composting without forced aeration and technologically more advanced systems with forced aeration and temperature feedback. Central composting plants are capable of handling more than 100 000 tonnes of biodegradable waste per year, but typically the plant size is about 10 000 to 30 000 tonnes per year. Biodegradable wastes must be separated prior to composting: only pure food waste, garden waste, wood chips and, to some extent paper, are suitable for producing good quality compost.

The composting plants consist of some or all of the following technical units: bag openers, magnetic and/or ballistic separators, screeners (sieves), shredders, mixing and homogenisation equipment, turning equipment, irrigation systems, aeration systems, draining systems, bio-filters, scrubbers, control- and steering systems.

The composting process occurs when biodegradable waste is piled together with a structure allowing oxygen-diffusion and with a dry matter content suiting microbial growth. The temperature of the biomass increases due to the microbial activity and the insulation properties of the piled material. The temperature often reaches 65–75°C within a few days and then declines slowly. This high temperature furthers the elimination of pathogens and weed seeds.

Depending upon the composition of the waste material and the applied method of composting, the compost will be ready after three to 18 months. The products of central composting are solids in the form of compost and residuals; fluids in the form of leachate; gas in the form of carbon dioxide, evaporating water and ammonia. Odorous compounds other than ammonia may be generated especially when oxygen supply is inadequate.

The stabilised compost is screened before being used for plant growing purposes. The screen overflow (residuals) is recycled as structural material for the composting process or land filled if the content of visible impurities is high. The leachate is used for watering the composting mass or is discharged. Composting systems operating with an exhaust air system may heat-exchange the incoming air, while ammonia etc. can be treated in scrubbers and bio-filters.

In general, composting methods can be divided into two main groups: composting *without* forced aeration and *with* forced aeration. A lot of confusion exists regarding naming of the different compost treatment options. The following terminology is recommended. Composting with forced aeration is subdivided into batch-wise/static composting or continuously/agitated composting in relation to the principles of feeding and turning regimes (Stentiford, 1993; Finstein and Hogan, 1993). Static piles are turned only weekly or monthly, whereas agitated piles are moved continuously giving room for continuous feeding. If all materials are set up at the same time its called batch-wise. See Table 2.

Table 2 Categorisation of composting method

Method	Principles for feeding and turning	Demands on structure-stability *	Type of facility
Without forced aeration	Batch-wise and static	Very high High	Mattress/bed ⁽¹⁾ Windrow ⁽¹⁾
With forced aeration	Batch-wise and static	High High High	Aerated-windrow ⁽²⁾ Semi-permeable cover ⁽³⁾ Container/box/tunnel-static ⁽⁴⁾
	Continuously and agitated	Medium Medium Medium Low	Indoor-mattress/agitated-bed ⁽⁴⁾ Channel/agitated-bay ⁽⁴⁾ Tunnel-agitated ⁽⁴⁾ Tower multi-floor ⁽⁴⁾ Drum ⁽⁴⁾

*): on final mixture of input material.

Footnotes 1-4: Indicates increasing degree of odour control possibilities (often of costs as well). Odour problems often stem from pre-treatment. Footnotes 3 and 4 are in-vessel type of facilities. Reference: UK Compost Association, 1999; Stentiford, 1993; Finstein and Hogan, 1993).

1.2.2. Advantages and disadvantages

Advantages

- Possible simple, durable and cheap technology (except some in-vessel facilities);
- approximately 40–50 % of mass (weight) is recovered for plant growth;
- maximum recovery of the nutrients required for low-input farming systems (i.e., P, K, Mg and micronutrients). Liming effect of compost;
- production of humic substances, beneficial micro-organisms, and slow-release nitrogen required for landscape gardening and horticulture;
- eliminates weeds and pathogens in the waste material;
- possible good opportunities of process control (except at most facilities without forced aeration);
- good working environment can be achieved (e.g. pressurised operating cabins with filters).

Disadvantages

- Requires source separation of BMW, including continuous information to waste generators;
- a market for the compost products must be developed and maintained;
- periodical emission of odorous compounds, especially when treating BMW;
- loss of 20–40 % of nitrogen as ammonia, loss of 40–60 % of carbon as carbon dioxide;
- potential vector-problems (seagulls, rats, flies) when treating BMW;
- skilled staff needed when treating BMW.

1.2.3. Typical costs

Composting without forced aeration

Plants typically consist of a few buildings, mobile machinery, and the composting area covered by a roof or uncovered, and with some kind of pavement. Usually it is cheaper to build a plant for pure garden waste. This is not taken into account in Table 3.

Composting without forced aeration

Table 3

Economic information		
Capacity (tonnes per annum)	Typical capital costs Note 1 (EUR)	Typical operating costs Note 2 (EUR)
2 000	300 000	130 000
5 000	600 000	240 000
10 000	900 000	400 000
20 000	1 300 000	730 000
50 000	2 200 000	1 350 000
100 000	4 500 000	2 600 000

Note 1: Capital costs including site costs, planning costs and construction/plant development costs.

Note 2: Operating costs excluding the costs of residue disposal, staff costs, income from sales of residue/by-products.

Reference: Morten Brøgger, pers. comm.

Composting with forced aeration

Capital costs obviously vary depending on the chosen type of facility. This in turn is dependent on the demands for air cleaning, water treatment, waste fractions etc. Operating costs have been calculated from knowledge gained from existing plants. It is very difficult to compare operating costs, as these depend heavily on account principles and local conditions. The figures in Table 4 are reliable for general planning purposes.

Composting with forced aeration

Table 4

Economic information		
Capacity (tonnes per annum)	Typical capital costs Note 1 (EUR)	Typical operating costs Note 2 (EUR)
2 000	550 000–800 000	270 000
5 000	950 000–1 500 000	550 000
10 000	1 600 000–2 700 000	950 000
20 000	2 700 000–4 700 000	1 600 000
50 000	5 400 000–9 400 000	2 700 000
100 000	9 400 000–16 100 000	5 400 000

Note 1: Capital costs including site costs, planning costs and construction/plant development costs.

Note 2: Operating costs excluding the costs of residue disposal, staff costs, income from sales of residue/by-products.

Reference: Wannholt, 1999b; UK Compost Association, 1999; Morten Brøgger, pers. comm.

1.2.4. Suitability for diverting BMW away from landfill

Composting is highly suitable as an option for diverting BMW away from landfill. The principal advantages are that a useful and potentially valuable product is being manufactured from waste and that the negative consequences associated with land filling such as the production of landfill gas and leachate with high BOD are avoided.

The main obstacle to successful composting of BMW is contamination of the waste stream. There is little point in investing public or private money in the construction of composting facilities if, at the end of the day, the compost produced cannot be put to beneficial use due to inadequate quality. A key strategic issue, therefore, is ensuring that as 'clean' as possible a waste stream is collected for composting. This means investing resources in separate collection and public education.

Another key issue is ensuring that adequate and reliable markets are available for compost produced from BMW.

1.3. Home and community composting

An overview of different types of home and community composting facilities is presented in Table 5. Simple home composting technology is normally not suitable for treating BMW of animal origin, because operating temperatures rarely exceed 55 °C and, through inadequate mixing, not all the waste material is exposed to a suitably high temperature. Where an (isolated or placed inside) automatic turning drum with a batch feeding system is used or similar batch systems, BMW of animal origin as well as of vegetable origin can, generally, be composted without any particular health risks. However, care and caution are required when composting wastes of animal origin to ensure that the waste is adequately treated and does not pose a health risk. This would include ongoing monitoring of both the process and the compost produced.

The composting process in home composting facilities treating BMW must be furthered by the addition of fairly dry, carbonaceous structural material to lower the loss of nitrogen during the composting and to lower the risk for anaerobic conditions. The need for a proper amount of carbonaceous material is often not fulfilled. The municipality could provide a shredding service to the home composters shredding their woody garden waste a few times yearly and possible supplement with extra wood chips if needed.

Local, environmentally sound home composting schemes in city blocks and dense low suburban housing depend on the availability of sufficiently large green spaces such as garden lots, shrubbery, lawns etc. on which to use the compost. A minimum of 1 m² green area per 10 % of the 'BMW potential per participating person' being home composted, is needed to avoid over-fertilisation with N and P ⁽²⁾. Typically, 50 % of the 'municipal biodegradable waste potential' will be collected and composted, and the area needed is then 5 m² per participating person (Reeh, 1996; U. Reeh, pers. comm.). However, phosphorous must be also removed from the area (i.e. by harvesting crops) to avoid over-fertilisation. Participation of 60-80 % of all households in a home composting scheme is common, though some of these households do not actively use their composting container (Domela, 2000; Skaarer & Vidnes, 1995; Reeh, 1992).

Garden waste from private gardens or parks may be shredded on-site and used for mulching of the grounds below bushes etc. as a way to prevent the establishment of annual weeds. This effect lasts 1-2 years for shredded mixed garden waste (no or low content of green leaves) and longer for shredded branches. It must be noted, that plant pathogens can easily be spread with the chips if any of the plant material is infected. Infected plant material should be taken to incineration. Especially when shredding garden waste for private garden owners, the resulting chips should be used in the same garden. Landscape gardeners working with the maintenance of parks will normally be able to recognise infected plant material and remove it. There are a large number of shredders and smaller chippers on the market.

1.3.1. Suitability for diverting BMW away from landfill

Home or community composting is suitable for treating BMW and can contribute to a reduction in the quantities of BMW put out for collection. A key advantage of community composting is that it is a local solution to a waste management problem and directly involves the community in dealing with its own waste. Generally, individuals or communities that engage in home or community composting are likely to have a higher awareness about waste issues which should have a knock-on effect on the reuse or recovery of other waste streams.

However, it is unlikely that home and community composting alone will deliver the levels of BMW diversion from landfill required to meet the targets set by the landfill directive and it would therefore be unwise to rely solely on small-scale composting initiatives to deliver the diversion rates required by the directive. Ideally, a mixture of central composting, particularly

(2) This calculation is based upon the collection of 43 kg BMW of vegetable origin per participant per year, 70 % of the households participating and a resulting compost containing 1.4 % N-total and 0.3 % P-total in the dry matter.

for large urban and suburban areas and community/home composting for small urban and rural areas should be encouraged, to maximise participation in composting schemes.

Overview of four types of home and community composting facilities

Table 5

	Simple pile	Small container	Medium sized containers or composting area	Automatically rotating insulated drum
Acceptable waste	BMW of vegetable origin only. Garden waste without branches. Chopped garden waste.	BMW of vegetable origin only. Soft green garden waste. Small amount of chopped garden waste.	BMW of vegetable origin only. Soft green garden waste. Small amount of chopped garden waste.	BMW of vegetable and animal origin. Soft green garden waste. Small amounts of chopped garden waste.
No of households	1	1-4	50-250	40-120
Price of installation (EUR)	0	50-500	3 000-25 000 *	14 000-25 000 *
Estimated work (hr./month/ installation)	0-2	1-4	5-25	5-10
Needed level for information and control	Low	Low	High (avoiding visible impurities)	High (avoiding visible impurities)
Composting time (months)	12-36	9-18	2-9	2-9
Use of compost worms	Possible Unusual	Possible Common	Often possible Unusual	Not possible
Quality of product	Low (weeds, plant pathogens)	Low-medium (weeds, plant pathogens)	Low-medium (weeds, plant pathogens)	Low-high

Examples:

Small container: Example of a static plastic drum 'Humus' (1-2 households, EUR 75 /installation). Example of a static, insulated double box 'Rotate 550' (1-2 households, EUR 160 /installation; Swedish manufactured).

Examples of a manually rotated, insulated drum 'CorroKomp 230' and 'Joraform JK 270' (2-4 households, EUR 500 /installation; Swedish manufactured).

Composting area: Example 'Nonneparken' in Herfølge, Denmark (155 households, EUR 21 000 for installation, 10 hr/month; from Reeh, 1992).

Automatically rotating insulated drum: Example 'CorroKomp 2000' (40-60 households, EUR 14 000 /installation with two drums; Swedish manufactured) and 'Joraform JK 2700' (60-120 households, EUR 21 500 /installation with two drums; Swedish manufactured).

* The more expensive solutions are normally chosen for a lower number of selected (low-density) residential areas and are not seen as the solutions for an entire town.

References: Knud Rose Petersen, pers. comm.; Karin Persson, pers. comm., Ulrik Reeh, pers. comm.

1.4. Anaerobic digestion

1.4.1. Brief description of technology

Anaerobic digestion is a biological treatment method that can be used to recover both nutrients and energy contained in biodegradable municipal waste. In addition, the solid residues generated during the process are stabilised. The process generates gases with a high content of methane (55-70 %), a liquid fraction with a high nutrient content (not in all cases) and a fibre fraction.

Waste can be separated into liquid and fibre fractions prior to digestion, with the liquid fraction directed to an anaerobic filter with shorter retention time than that required for treating raw waste. Separation can also be conducted following digestion of the raw waste so that the fibre fraction can be recovered for use, for example as a soil conditioner. The fibre fraction tends to be small in volume but rich in phosphorus, which is a valuable and scarce resource at global level.

Anaerobic digestion technologies chosen for treating BMW have generally consisted of separate digestion in a 'dry' process (e.g. Valorga, Kompogas, Dranco) because most of the plants digesting household waste tend to be established in large cities where implementation

of integrated solutions (i.e. co-digestion with other waste products) is difficult due to relative unavailability of liquid manure.

The three main methods available, separate digestion (dry method), separate digestion (wet method) and co-digestion (wet method) are described below.

Separate digestion, dry method

With separate digestion, dry method, the organic waste is first tipped into a shredder to reduce the particle size. The waste is sieved and mixed with water before entering the digester tanks (35 % dry matter content). The digestion process is carried out at temperatures of 25–55 °C resulting in the production of biogas and a biomass. The gas is purified and used in a gas engine. The biomass is de-watered and hereby separated into 40 % water and 60 % fibre and reject (having 60 % dry matter). The reject fraction which is disposed at, for example, a landfill. The wastewater produced is recycled to the mixing tank ahead of the digester.

Separate digestion, wet method

With separate digestion, wet method, the organic waste is tipped into a tank, where it is transformed into a pulp (12 % dry matter). The pulp is first exposed to a hygienic process (70 °C, pH 10) before being de-watered. The de-watered pulp is then hydrolysed at 40 °C before being de-watered once again.

The liquid from the second de-watering step is directed to a bio-filter where the digestion is carried out resulting in biogas and wastewater. This water is reused in the pulp or, for example, may be used as a liquid fertiliser. The fibre fraction from the second de-watering is separated into compost and reject fractions to be disposed of at, for instance, landfill. The compost usually requires further processing prior to sale. The biogas is purified and utilised in a gas engine resulting in the production of electricity, heat and flue gas. Some of the heat can be used to ensure stable temperatures during the hydrolysis and the bio-filter processes.

In this process, one tonne of household waste will generate 160 kg biogas (150 Nm³), 340 kg liquid, 300 kg compost fraction and 200 kg residuals (including 100 kg inert waste). According to analyses it is found that 10–30 % of the nutrient content (tot-N, tot-P and tot-K) remains in the compost fraction.

Co-digestion, wet method

With co-digestion, wet method, organic waste is shredded and screened before further treatment. The shredded waste is then mixed with either sewage sludge or manure from farms, at a ratio of 1:3–4. The mixed biomass is first exposed to a hygienic process (70 °C) before being fed to the digestion phase, which is conducted at temperatures of 35–55 °C. The process generates biogas and a liquid biomass, which is stored before being used as a liquid soil fertiliser. The biogas is purified and utilised in a gas engine resulting in the production of electricity, heat and flue gas. Some of the heat can be used to ensure stable temperatures during the hygienic and the digestion phases.

One tonne of household waste will generate 160 kg biogas (150 Nm³), 640 kg liquid fertiliser, 0 kg compost fraction and 200 kg residuals (including 100 kg inert waste). According to analyses it is found that 70–90 % of the nutrient content (tot-N, tot-P and tot-K) remains in the liquid fertiliser fraction. Thus it is possible to achieve very high recovery and utilisation of the nutrients. However it should be emphasised that liquid fertilisers, produced from sewage sludge, are much more difficult to sell than liquid fertilisers produced from manure.

1.4.2. Advantages and disadvantages

The mentioned advantages and disadvantages are accountable for all three anaerobic treatment methods.

Advantages

- Almost 100 % recovery of nutrients from the organic matter (nitrogen, phosphorus and potassium) if the digested material is ploughed down immediately after spreading on the fields

- production of a hygienic fertiliser product, without risk of spreading plant and animal diseases. The nitrogen is more accessible for the plants after digestion
- reduction of odour, when spreading on the fields compared with spreading of non-digested material
- CO₂ neutral energy production in the form of electricity and heat
- substitution of commercial fertiliser.

Disadvantages

- Requirements for source separation of waste
- the fibres require additional composting if intended for use in horticulture or gardening
- a market for the liquid fertiliser must be developed before establishment of the treatment method, unless the liquid has a very low nutrient content and thereby can be discharged to the public sewer
- methane emissions from the plant and non-combusted methane in the flue gases (1–4 %) will contribute negatively to the global warming index.

1.4.3. Typical costs

Separate digestion, dry method

Table 6a

Economic information		
Capacity Note 1 (tonnes per annum)	Typical capital costs Note 2 (EUR)	Typical operating costs Note 3 (EUR)
5 000	2.9–3.1 million	120 000 p.a.
10 000	5.3–5.6 million	220 000 p.a.
20 000	9.5–10.0 million	400 000 p.a.

Note 1: The BMW proportion amounts to approximately 100 % of the annual input.

Note 2: Plant cost excluding energy conversion gas engine, tax, planning and design fee. (Hjellnes Cowi AS and Cowi AS, 1993).

Note 3: Operating costs excluding the costs of transport, residue disposal, staff costs, income from sales of residue/by products and incomes from net sales of energy. Operating costs includes yearly maintenance costs estimated to 4 % of the initial capital cost. (Hjellnes Cowi AS and Cowi AS, 1997).

Co-digestion, wet method

Table 6b

Economic information		
Capacity Note 1 (tonnes per annum)	Typical capital costs Note 2 (EUR)	Typical operating costs Note 3 (EUR)
20 000	3.7–4.5 million	130 000 p.a.
50 000	4.6–5.5 million	150 000 p.a.
100 000	10.5–12.5 million	350 000 p.a.

Note 1: The BMW proportion amounts to approx. 20 % of the annual input.

Note 2: Plant cost excluding energy conversion gas engine, tax, planning and design fee. (Danish Energy Agency, 1995).

Note 3: Operating costs excluding the costs of transport, residue disposal, staff costs, income from sales of residue/by products and incomes from net sales of energy. Operating costs includes yearly maintenance costs estimated to 3 % of the initial capital cost. (Danish Energy Agency, 1995; Claus D. Thomsen, pers. comm., Reto M. Hummelshøj, pers. comm.).

Staff costs may vary from plant to plant i.e. 5–15 persons for 100 000 tonnes per annum per plant. Total operating costs excluding transport may reach EUR 6 per tonne (Linboe et al., 1995). Electric consumption at a plant is typically about 0.2 kWh/m³ biogas, and process heat consumption about 3 MJ/m³ biogas.

1.4.4. Suitability for diverting BMW away from landfill

Anaerobic digestion is fully suitable for treatment of the food fraction of BMW presuming that the waste is pre-sorted. Anaerobic digestion is not suitable for treating newspaper, textile and wooden park waste. Anaerobic digestion produces biogas that can be used for heating or combined heat and power production, provided that there is a market — or the gas can be

used to power public transport vehicles such as town buses or waste collecting lorries. The liquid fertiliser, slurry or fibre fraction from anaerobic digestion is optimally used in cooperation with agriculture.

1.5. Incineration

1.5.1. Brief description of technology

Incineration reduces the amount of organic waste in municipal waste to about 5 % of its original volume and sterilises the hazardous components, while at the same time generating thermal energy that can be recovered as heat (hot water/steam) or electric power or combinations of these. The incineration process also results in residual products, as well as products from cleaning of the flue gas, which have to be deposited at a controlled disposal site such as a landfill or a mine. Sometimes wastewater is produced. Nutrients and organic matter are not recovered. The principal technologies available on the market are described below.

Grate incineration

Waste is tipped into a silo, where a crane mixes the incoming material. Often bulky material is shredded and returned to the silo. The mixed waste is then fed into the incinerator's charging chute by means of the crane system. From the charging chute, the waste is fed into the furnace. It is dried and ignited on the first grate parts, by the time it reaches the latter grate parts it is burnt out and leaves the furnace in the form of clinker. The incineration temperature is at a minimum of 950 °C and the retention time in the after-burner should be a minimum of 2 seconds at a minimum of 850 °C.

At larger incinerators, the grate system is supplemented with a rotary kiln ensuring efficient burnout of all combustibles. The hot flue gases produced during the incineration process are led to a boiler plant specifically designed for flue gases from incineration of waste. In this boiler the energy is utilised for steam or hot water production.

Fluidised bed incineration

A few fluidised-bed incinerators are in operation in Europe. The main difference between the fluidised bed technology and the grate systems is that the grate is substituted with a fluidised sand bed to transport the waste during the incineration process. The fluidising process is obtained by blowing air from underneath the sand bed in an upward direction. Depending on the air velocity the fluidised bed system may either be bubbling or circulating, where the airborne volatile fines are returned to the incineration zone after passage of a cyclone. Fluidisation may also be achieved by rotating beds.

Compared to the grate combustion process described above there are some major differences such as:

- the fluid bed is more sensitive to bulky waste but less sensitive to fluctuations in the calorific value;
- the fluid bed incineration process produces a low amount of NO_x, which is comparable with grate systems with flue gas re-circulation and optimised process control;
- the fluid bed process has a lower thermal flue gas loss but a higher parasitic power demand — some 50 % higher than the grate based system;
- the clinker from the fluid bed system is very inert and the amount of non-combusted material is very low in the clinker, but the fly ash production is considerably higher than at the grate systems;
- the fluid bed has been shown to involve a slightly higher capital investment.

Flue gas cleaning

Before leaving the boiler the flue gases are cleaned in a flue gas purification plant in which particles, heavy metals, acid gases like hydrochloric acid, HF, SO₂, NO_x and dioxins are removed before the flue gas, through a fan, is fed to a chimney. There are three principle systems used for the cleaning of flue gases:

- the dry system, with dry lime injection, activated carbon injection and bag-house filter;

- the semi-dry system, with injection of lime slurry, activated carbon injection and bag-house filter;
- the wet system, with an electrostatic precipitator in front of a wet, two-stage scrubber for acid gases followed by activated carbon injection and bag-house filter.

There are different ways of designing the flue gas cleaning system. These differences are usually due to the variations in national legislation within the European countries. Some countries, for example, do not allow the production of wastewater, which results in a combination of the different processes.

1.5.2. Advantages and disadvantages

Advantages

- Well-known process installed worldwide, with high availability and stable running conditions (this bullet counts for grate incineration only)
- Energy recovery with high efficiency of up to 85 % can be achieved, if generating combined heat and power or heat only
- All municipal solid waste as well as some industrial wastes can be disposed of unsorted via this process
- The volume of the waste is reduced to 5–10 %, which primarily consists of clinker that can be recycled as a gravel material for road building if sorted and washed;
- The clinker and other residues are sterile
- CO₂ neutral energy production, substituting combustion of fossil fuels.

Disadvantages

- Extensive investments
- Extensive flue gas cleaning system
- Generation of fly ash and flue gas cleaning products, which have to be deposited at a controlled landfill (amounts to approximately 2–5 % by weight of the incoming waste)
- Generation of NO_x and other gases as well as particles.

1.5.3. Typical costs

Grate incineration

Table 7

Economic information		
Capacity (tonnes per annum) Note 1	Typical capital costs Note 2 (EUR)	Typical operating costs Note 3 (EUR)
50 000	25 million	950 000 p.a.
100 000	45 million	1 750 000 p.a.
200 000	90 million	4 000 000 p.a.
500 000	160 million	6 800 000 p.a.

Note 1: The BMW proportion amounts typically to 50–70 % of the annual input.

Note 2: Plant cost excluding tax, planning and design fee and land based on Danish conditions. In central Europe the cost of plants is approximately a factor 1.5–2 higher, especially in Germany. (Reto M. Hummelshøj, pers. comm., Stig Gregersen, pers. comm.).

Note 3: Operating costs excluding the costs of transport, residue disposal, staff costs, income from sales of residue/by products and incomes from net sales of energy. Operation costs includes yearly maintenance cost estimated to 3 % of the initial capital costs. (MCOS/Cowi, 1999).

A plant with extensive flue gas cleaning and combined heat and power production, in order to operate continuously, will require between 20 and 40 people, depending on plant size, but also on the number of administrative staff situated at the incineration plant and degree of outsourcing of maintenance work. A simple biomass boiler plant for wooden park waste will have a capital cost of about EUR 0.5 million per MJ/s capacity and total operating cost of EUR 25 000–40 000 p.a. per MJ/s capacity.

1.5.4. Suitability for diverting BMW away from landfill

Incineration can be considered technically and economically feasible provided the market for the energy products of heat and power is available and stable. Thermal treatment, with waste

to energy (WTE), is environmentally sound with lower greenhouse gas emissions compared with landfills, anaerobic digestion and composting.

Dioxin-type compounds in emissions to the atmosphere may be a public issue when decision-makers are going to choose a waste treatment system but there are strict EU standard limits on emissions of dioxin etc. from incineration plants.

It should be noted that addition of relatively non-polluting waste, such as certain fractions of BMW, may increase the total emission dose of pollutants as the flue gas quantity is increased. The main disadvantage of incineration is the high cost and that nutrients such as phosphorus and potassium and humus, present in the raw waste, are lost.

1.6. Pyrolysis and gasification

1.6.1. Brief description of technologies

Pyrolysis and gasification represent refined thermal treatment methods as alternatives to incineration. The methods are characterised by the transformation of the waste into product gas as energy carrier for later combustion in, for example, a boiler or a gas engine. Flue gas volumes are reduced in comparison to incineration, so that the demand for voluminous flue gas cleaning equipment is reduced.

The purpose of pyrolysis and gasification of waste is to minimise emissions and to maximise the gain and quality of recyclable products as well as to minimise the amount of organic waste and sterilise the hazardous components. Surplus heat is generated and can be recovered as heat (hot water/steam) or electric power or combinations of these with a high power-to-heat ratio. The processes produce residual products, as well as products from cleaning of the gases, which has to be deposited at a controlled landfill/mine. Wastewater is also normally produced and treated before it is discharged to the sewage system or evaporated in cooling towers. Nutrients and organic matter are not recovered.

Pyrolysis

Pyrolysis is a thermal pre-treatment method, which can be applied in order to transform organic waste to a medium calorific gas, liquid and a char fraction aimed at separating or binding chemical compounds in order to reduce emissions and leaching to the environment. Pyrolysis can be a self-standing treatment, but is mostly followed by a combustion step and, in some cases, extraction of pyrolytic oil (liquefaction).

Waste is tipped into a silo where a crane mixes the incoming material and moves the material to a shredder and from here to another silo. The mixed waste is then fed into a gas tight hopper arrangement, screw- or piston feeder. The coarsely shredded waste now enters a reactor normally an external heated rotary drum operated under atmospheric pressure. In the absence of oxygen the waste is dried and hereafter transformed at 500–700 °C by thermochemical conversion i.e., destructive distillation, thermo-cracking and condensation into hydrocarbons (gas and oils/tar) and solid residue (char/pyrolysis coke) containing carbon, ash, glass and non-oxidised metals.

If the process temperature is 500 °C or below, the process is sometimes called thermolysis. The retention time of the waste in the reactor is typically 0.5-1 hour. The >300 °C hot product gas is normally led to a boiler plant, where the energy content is utilised for steam or hot water production. The raw product gas is **not** suitable for operation of an internal combustion engine due to the high content of tar in the gas phase, which will condense when the gas is cooled before entering the gas engine. Thermo-cracking of the tars in the gas followed by gas cleaning may solve the cleaning need.

Gasification

Gasification is a thermal treatment method, which can be applied to transform organic waste to a low calorific gas, recyclable products and residues. Gasification is normally followed by combustion of the produced gasses in a furnace and in internal combustion engines or in single gas turbines after comprehensive cleaning of the product gas. Coarsely-shredded, sometimes pyrolysed waste enters a gasifier, where the carbonaceous material reacts with a

gasifying agent, which may be air, O₂, H₂O in the form of steam, or CO₂. The process takes place typically at 800–1 100 °C (oxygen blown entrained flow gasification may reach 1 400–2000 °C) depending on the calorific value and includes a number of chemical reactions to form combustible gas with traces of tar. Ash is often vitrified and separated as solid residue.

The main difference between the pyrolysis and gasification is that by gasification the fixed carbon is also gasified. Gasification plants may be designed as 1- or 2-step processes. The gasifier itself may be either up flow, down flow and entrained flow fixed bed type or for big plants also bubbling or circulating fluid bed types, atmospheric or pressurised when combined with gas-turbines. Sometimes the first step is a drying unit, in other cases a pyrolysis unit. Both pyrolysis and gasification units may be installed in front of coal fired boilers of power plants, which enables co-firing with a very high power-to-heat ratio.

1.6.2. Advantages and disadvantages

Advantages of pyrolysis

- Better retention of heavy metals in the char than in ash from combustion. (at 600°C process temperature the retention is as follows: 100 % chromium, 95 % copper, 92 % lead, 89 % zinc, 87 % nickel and 70 % cadmium)
- Low leaching of heavy metals from deposition of the solid fraction chromium and reduced to 20 % for cadmium and nickel
- Production of gas with a LCV (low calorific value) of 8 MJ/kg (10–12 MJ/Nm³), which can be combusted in a compact combustion chamber with short retention time and very low emissions
- CO₂ neutral energy production substituting combustion of fossil fuels
- Less quantity of flue gas than from conventional incineration
- Hydrochloric acid can be retained in or distilled from the solid residue
- No formation of dioxins and furans
- The process is well suited to difficult waste fractions
- Production of sterile clinker and other residues.

Disadvantages of pyrolysis

- Waste must be shredded or sorted before entering the pyrolysis unit to prevent blockage of the feed and transport systems
- Pyrolytic oils/tars contain toxic and carcinogenic compounds, which normally will be decomposed through the process
- The solid residue contains about 20–30 % of the calorific value of the primary fuel (MSW), which however can be utilised in a following combustion zone (incineration/gasification plant)
- Relative high cost
- Back-up fuel supply is required at least during start-up.

Advantages of gasification

- High degree of recovery and good use of the waste as an energy resource (energy recovery with high efficiency of up to 85 % can be achieved, if generating combined heat and power or heat only, electricity gain of 25–35 % is possible)
- CO₂ neutral energy production, substituting combustion of fossil fuels
- Better retention of heavy metals in the ash compared to other combustion processes especially for chromium, copper and nickel
- Low leaching of heavy metals from deposits of the (vitrified) solid fraction particularly for chromium and also reduced for cadmium and nickel,
- Production of sterile clinker and other residues
- Production of gas with a LCV (low calorific value) of 5 MJ/Nm³ (airblown) or 10 MJ/Nm³ (oxygen-blown) which can be combusted in a compact combustion chamber with a short retention time resulting in very low emissions (alternatively it can be cleaned for tar particles and used in a lean-burn internal combustion engine);
- Less quantity of flue gas than that from conventional incineration
- Gas cleaning systems can remove dust, PAH, hydrochloric acid, HF, SO₂ etc., from the produced gas resulting in low emissions

- The process is well suited to contaminated wood.

Disadvantages of gasification

- Waste must be shredded or sorted before entering the gasifier unit to prevent blockage of the feed and transport systems;
- The gas contains traces of tars containing toxic and carcinogenic compounds which may contaminate the quench water resulting in the need to re-circulate washing water or treat as chemical waste;
- Complicated gas clean-up for motor use;
- The combustion of product gas generates NO_x;
- The solid residue may contain some unprocessed carbon in the ash;
- High cost;
- Only very few non prototype-like plants are available on the market.

1.6.3. Typical costs

A plant normally consists of two or more lines. The costs shown in Table 8 are stated for a highly sophisticated integrated pyrolyse-gasification plant.

Table 8

Costs relating to an integrated pyrolyse-gasification plant

Capacity (tonnes per annum)	Economic information	
	Typical capital costs Note 1 (EUR)	Typical operating costs Note 2 (EUR)
20 000	(8)–15 million	(0.8) million p.a.
50 000	35 million	1.2 million p.a.
100 000	60 million	2.1 million p.a.
200 000	90–100 million	3.3 million p.a.

Note 1: Plant cost excluding tax, planning and design fee and land based on Danish conditions. In central Europe the cost of plants is approximately a factor 1.5–2 higher, especially in Germany (MCOS/Cowi, 1999).

Note 2: Operating costs excluding the costs of transport, residue disposal, staff costs, income from sales of residue/by products and incomes from sales of energy. Operating cost includes chemical cost e.g. for oxygen, natural gas, nitrogen and limestone and yearly maintenance cost of 3 % of initial capital cost (MCOS/Cowi, 1999).

The number of staff required is 25–40, depending on process, site, size and number of administrative staff situated at the plant. The cost for a simple biomass gasification plant for wood waste is about EUR 1 million per MJ/s waste based on 45 % moisture on weight basis.

1.6.4. Suitability for diverting BMW away from landfill

Pyrolysis and gasification of the organic wet fraction of biodegradable waste alone is unusual, as this would need expensive pre-drying of the waste. The processes are more suitable for the dry fraction of the biodegradable waste but would still have to meet the strict emissions regulations set for incineration plants treating municipal solid waste.

Gasification of chipped park waste (wood chips), can be carried out in relatively simple gasification plants designed for biomass, with low emissions. Gasification of other waste fractions and mixtures will increase the complexity and cost of the plant considerably. Gasification can be considered as a treatment method, provided that a stable market for the produced energy and recyclable products is available.

Gasification of selected waste fractions is environmentally sound with low greenhouse gas emissions compared with, for example, composting and conventional incineration, where gasification can be considered as a refined incineration process. Pyrolysis can be considered as a treatment method for contaminated waste fractions such as car shredder waste, plastics and pressure impregnated wood. It is expected that pyrolysis and gasification plants will have a wider application field in the future due to environmental reasons and the flexibility of the systems which can be combined with other new or existing combined heat and power plants.

2. Quality and market issues

2.1. Introduction

Adequate and reliable markets for good quality compost, energy and other products from waste treatment are essential to prevent biodegradable waste from going to landfills. Market potential must be thoroughly investigated before decisions are made about waste management systems, but market research unfortunately has the obvious disadvantage of being time dependent and rapid changes in preconditions might change a market radically. However, a basic knowledge about markets will often prevent the effects of changes from being fatal. Energy markets have so far been unlimited.

The following chapter assumes that all products can be considered marketable, though some might have a negative price. All products have to meet quality standards to be both acceptable to the environment and to the consumer. This chapter focuses mainly on products destined for plant growth because of the growing attention that such matters are receiving at European level, in particular:

- the plans for an EU compost directive (working document on biological treatment of biowaste);
- the revision of the EU sewage sludge directive;
- the development of CEN-standards for soil improvers and growth media (including compost), resulting in standards for pH, EC, OM, DM and density (CEN 1999a,b,c,d);
- the EU eco-label for soil improvers and growing media (European Commission, 2001).

2.2. Compost and solids from anaerobic digestion

2.2.1. Compost quality

Compost of high quality can be produced by simple technology whereas good process management eliminates problems with malodour, handling properties, weeds or pathogens. A consistently good source separation of BMW and the use of paper bags, and/or buckets eliminate problems with visible impurities, heavy metals or organic pollutants (e.g., the plastic softener DEHP).

Choice of composting plant type is mainly governed by the need to avoid potential odour and vector problems, the limitations in the size of the available area, and the desire to treat an expanding range of waste types in the future. The most efficient/quickest elimination of pathogens is normally achieved with forced aeration treatment.

Compost has to be used in the right amount at the right time of year depending upon the type of compost and application area. Characteristics such as degree of stability and electrical conductivity are very important in determining possible areas of application.

Future estimates of waste quantities and the area needed for compost storage are very often underestimated. Good process management is very difficult under these conditions and most often result in low quality compost and loss of market share. A single batch of bad compost can have a long-lasting devastating effect on the reputation of a plant and should be disposed of.

2.2.2. Compost marketing

The vast majority of composting plants are not actively marketing their products compared with, for example, companies marketing phosphorous fertilisers or peat. Marketing towards the agricultural and horticultural sectors (including private gardens) requires knowledge of plant growing requirements as well as an understanding of the needs of the different sectors. Quality declarations must be comparable with those of competing products.

Additional information regarding application etc., is necessary and the specific advantages of compost over other products should be pointed out such as:

- a high content of beneficial micro-organisms (for improved top soil structure, inhibition of plant diseases, furthering of mycorrhiza);
- a source of stable humus;
- no weeds;
- a liming effect and a slow release nitrogen fertiliser effect.

The fibres produced by many anaerobic digestion processes differ from compost in three ways:

- the content of ammonia-nitrogen is high;
- the degree of stability is low;
- only a few species of micro-organisms are present.

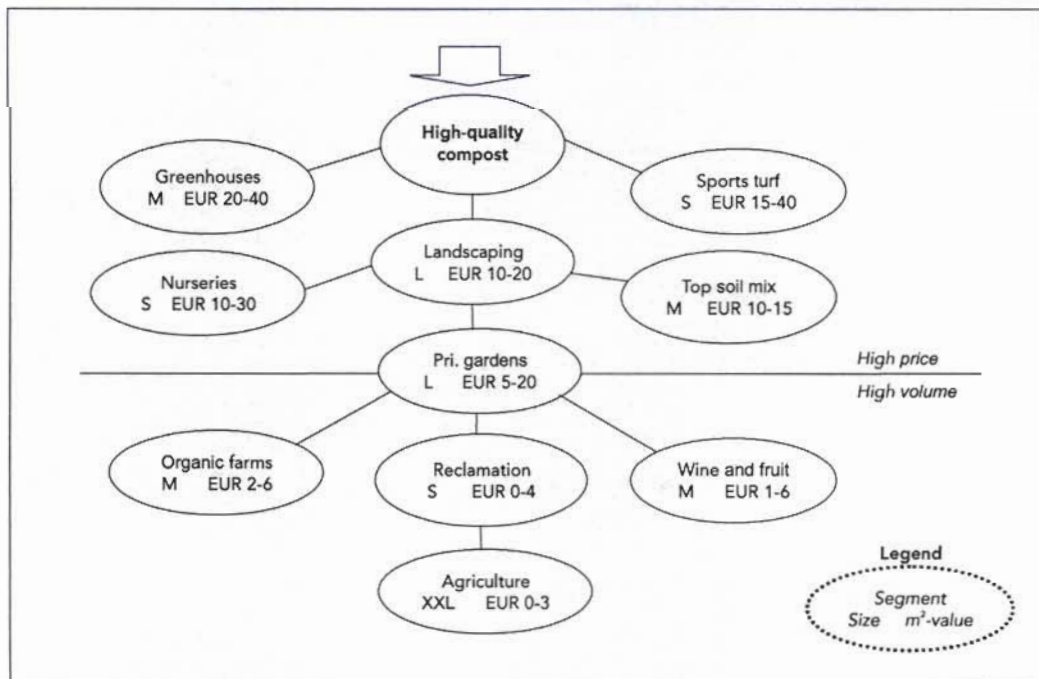
The fibres are best suited for agricultural usage, while a post-treatment composting stage is needed for general marketing in other sectors.

Knowledge concerning the seasons for compost application and focusing on possible terms of delivery is important for the timing of campaigns. A marketing plan must include some degree of personal contact between the composting plant's agronomist and the compost users.

The agricultural market is very important in regions where there is a large and rapidly expanding production of compost. The highest possible nutrient content of the compost is normative for its value within this market.

Compost low in nutrients, e.g., pure garden waste compost, is very well suited for the landscaping sector and for all sectors using compost as mulch. The demand for garden waste compost is substantial within metropolitan areas and for infrastructure constructions (e.g. vegetated areas, road verges). Present sizes of the different markets are shown in Table 9 for four European countries and the attainable price and relative market size (small to extra-extra large) available within the different sectors are illustrated in Figure 1.

Figure 1 Attainable price and market size



The prices listed in Figure 1 are actual prices for ready-to-use products with compost, or pure composts, when the producer sells the products to the wholesaler or to the end user (F. Amlinger, pers. comm.; J. Barth, pers. comm.; W. Devliegher, pers. comm., Carlsbæk and Brøgger, 1995; Domela, 2000).

Real sizes of markets

Table 9

	Austria	Denmark	Flanders, B	Germany
<i>Marketed amount (1996–98 average)</i>				
Compost amount (1 000 tonnes)	300	280	201	4 100
Population size (mill.)	8	6	5	82
<i>Input materials (1996–98 average in % w/w)</i>				
BMW	51	7	21	41
Garden waste	26	88	79	59
Dewatered sewage sludge, others	23	5	0	0
<i>Segments (% of total marketed amount in 1998)</i>				
Private gardens	20	49	18	16
Park and landscaping, reclamation	35	34	50	37
Horticulture, greenhouses	10	2	20	12
Agriculture	30	10	12	32
Others	5	5	0	3

References: Domela, 2000; VLACO, 1999; Devliegher, 1999; F. Amlinger, pers. comm.; J. Barth, pers. comm.; W. Devliegher, pers. comm.

2.2.3. Agriculture and silviculture

The agricultural sector is a very large market paying low prices. The sector may be willing to pay for the nutrients available in compost if there is no surplus animal manure available in the neighbouring area. Organic agriculture often pays more for compost products as compared with high-input agriculture. The nutrient content of composted BMW can be high thus paying for transportation to and application on farmland up to 20–40 km away. Farmers only apply the compost for a short period during both spring and autumn, which is a key consideration when developing a production and marketing plan for a plant.

Organic farming is dependent upon supplementary phosphorous and potassium nutrients from external sources, especially when growing vegetables or if the farm is non (animal) husbandry. Within the agricultural sector, organic farming will pay the highest price for compost (assuming that local supplies of manure are insufficient). The agricultural market is sensitive towards public media discussions, and vegetable growers are often not allowed to use composted BMW due to the food producer's fear of negative consumer reactions. The establishment and maintenance of good connections with the farmers associations and the food producers is therefore recommended. The importance of continuously documenting low heavy metal content and pathogen inactivation cannot be underestimated.

A declaration targeted at the agricultural sector should comprise information about N-total, ammonia-N, nitrate-N, N-available 1. yr. (Spring, Autumn-application), P-total, K-total, Mg-total, S-total, liming effect (as CaCO₃ or CaO), pH, organic matter, dry matter, volume weight, visible impurities, heavy metals, possible organic pollutants, sanitary treatment and compliance with the content of possible indicator micro-organisms. Nutrient content should be stated in kg/tonne fresh weight compost. For most uses within agriculture a fairly fresh compost is preferable to a very stable compost, since the latter has a lower content of available nitrogen. The user guidelines, i.e. directions for application, should deal with the permitted amounts according to present fertilisation legislation (e.g., max 170 kg N-total per hectare per year). They should also deal with application methods and crops on the area with respect to sanitary treatment/level of indicator micro-organisms. It should be noted that the fibres produced by many anaerobic digestion processes are best applied before sowing and should be lightly worked into the topsoil. If left on the surface, a substantial part of the plant-available nitrogen will evaporate due to a high content of ammonia and a high pH-value.

Silviculture is defined as the commercial growing of trees, other than fruit trees, for timber exploitation purposes and coppicing. Regulations for compost application in silviculture are comparable to those for agricultural application though lower levels of nitrogen are needed. Application of compost is most beneficial in areas with topsoils low in organic matter (< 2 %). The establishment of forest in previous agricultural land, where high rate agricultural production took place within the last few years, does not benefit from any form of fertilisation, nor from organic fertilisers if the organic matter of the soil is sufficient.

2.2.4. Landscaping

The landscaping sector is a very important market for compost products, especially in metropolitan areas. The sector demands stable or very stable composts free of weeds, with a low level of visible impurities and with good handling properties. High prices are paid for refined compost products, e.g., topsoil mixtures/substitutes, mulches for shrubbery, topdressing for lawns and ball playing pitches. Urban topsoil is often of poor quality (low in organic matter, compacted, damaged by usage of all-purpose pesticides) therefore additional sources of humus and beneficial micro-organisms are desirable. The extended use of woody plants within this sector makes the slow release of fertiliser properties of compost an advantage. Generally, the sector prefers composts low in nutrients for most uses. Some plant species used in landscaping are sensitive to chloride and prefer low pH.

A general compost declaration for the landscaping sector should comprise the same information as for agriculture, except for nutrient content being stated in kg/m³ and not kg/tonne. Information about electrical conductivity, content of weeds and degree of stability must be added. Mulches should have a content below 10 % (w/w) of particles < 5 mm (Carlsbæk, 1997a; BGK, 2000).

Terms of delivery (delivery within one or a few days) are very important when dealing with the landscaping market. Detailed guidelines are very important when marketing compost for the landscape sector. Recommended use for establishment tasks as well as for maintenance tasks must be stated, including possible need for supplementary nitrogen.

The reclamation of former landfills and mines, or soil sanitation of leftovers/debris from mining, can consume large amounts of, mostly, locally produced compost within a short period of time. Recommendations for soil improvement and the production of topsoil mixes with compost also apply for reclamation purposes. The landscaping market is dependent upon the level of construction activity in the region.

2.2.5. Private gardens and homes

Compost with a high content of nutrients is best suited for vegetable growing, while pure garden waste compost is well suited for perennials, bushes and trees. Many municipality-owned composting plants consider that returning compost made from the collected waste back to the households that supplied the waste is important because it encourages people to continue their participation in source separation and separate collection schemes.

Pricing of compost marketed towards the private garden sector is mostly politically controlled. Regional campaigns in spring with low (subsidised) product/transportation prices or 'pick up a trailer full of compost for free' are very successful and can result in outlets of amounts greater than during the rest of the year. Compost for private collection is often distributed to local locations ('recycling depots', 'Waste centres') to avoid any disturbance of the production including possible accidents as well as a way to lower the overall energy consumption for transportation.

Compost for the private garden sector must be of high visual quality and without malodours. Finely screened compost is more easily marketed than coarsely screened compost. A short guide with simple application hints is very important. Nutrient contents should be stated in kg/m³. To ensure maximum environmental benefit it should be mentioned, that the use of compost renders any fertilisation with phosphorous and potassium (including NPK-fertilisers) superfluous. However, for low nutrient composts like garden compost, the application of additional nitrogen is still needed for the growing of vegetables and a few other plant types such as roses.

2.2.6. Fruit and wine growing

In wine growing, mulching is fairly common for soil improvement, for reduction of water evaporation and to suppress annual weeds. Composts with a very low nutrient content and a very low content of particles (< 5 mm) are best suited for mulching. The continuous but slow degradation of the mulch will supply the wine with most of the needed nutrients.

The growing of apples, pears and most stone fruits requires large quantities of potassium. The maintenance of a topsoil with a high pH is desirable. Using compost can fulfil both needs. The ground below the tree rows are kept free of weeds by the use of herbicides in high input horticulture, and by weeding or mulching with, for example, garden compost in organic horticulture. Berries have very different needs regarding nutrient levels and pH from fruit trees such as apples and pears and are often very sensitive to chloride. For berry growing, only a very small yearly supply of compost can be recommended.

The declarations on composts to be used in fruit and wine growing should contain the same information as for similar use in the landscape sector. Suggestions and information about machinery needed for the application of mulches are valuable, and a possibility to sub-let the needed machinery from the composting plant will be a competitive advantage in the marketing of compost.

2.2.7. Nurseries and greenhouses

The nursery sector can be divided into plants growing in fields and plants growing in containers/pots, and both ways of plant growing can benefit from the use of compost. Field nurseries need a supply of nutrients and of humus. They are experiencing increasing soil structural problems due to the continuing removal of both plant tops and most of the plant root system. The type of declaration needed and user directions are the same as for the agricultural sector.

Container nurseries are interested in improved growth media and it can be a well paying niche for compost producers. The compost must be of uniform high quality, stable with good structural qualities, and guaranteed free of phytotoxic elements, pathogens, weeds and visible impurities. The slow release nutrient properties of compost are valued. The declaration must include all traditional analyses of growth media, including a number of soluble/plant available nutrients. The total and available content of chloride Cl⁻ must be sufficiently low not to cause problems.

A few ready-made blends comparable to the traditionally used growth media are best marketed for the container-nursery niche. Physical parameters like air-filled porosity and water retention must be checked for short-term and long-term compliance with the standards and growth performance trials before marketing is recommended. Container nurseries are often specialised in growing very few plant species and know the exact needs of these species. The growth media producer must account for this. Nurseries are experiencing increasing problems with root pathogens which cannot be eliminated by use of fungicides. Disease suppressing properties are inherent in several types of compost, which can be useful to the nursery sector (Hoitink et al., 1997).

The professional greenhouse sector is probably the most difficult sector for compost products to enter with its very high demands for uniformity, quality and documentation. The greenhouse sector pays high prices for the right product, but the costs of product development and marketing are also high. The type of declarations needed for this sector are the same as those needed for the nursery sector, though often only one plant species is grown. The quality requirements for growth media to be used in hobby greenhouses or for potted indoor plants in private houses are lower, but this is counterbalanced by high packing costs and low-paying middlemen.

2.2.8. Slurry from anaerobic digestion

Slurry from anaerobic digestion is used in agriculture only. Due to a low content of nutrients per tonne, the slurry should be used on farms situated within a radius of 5–10 km from the anaerobic digestion facility. If the fibre fraction of the slurry is separated, the remaining thin slurry must be used on neighbouring farms; some facilities choose to discharge such slurry. A

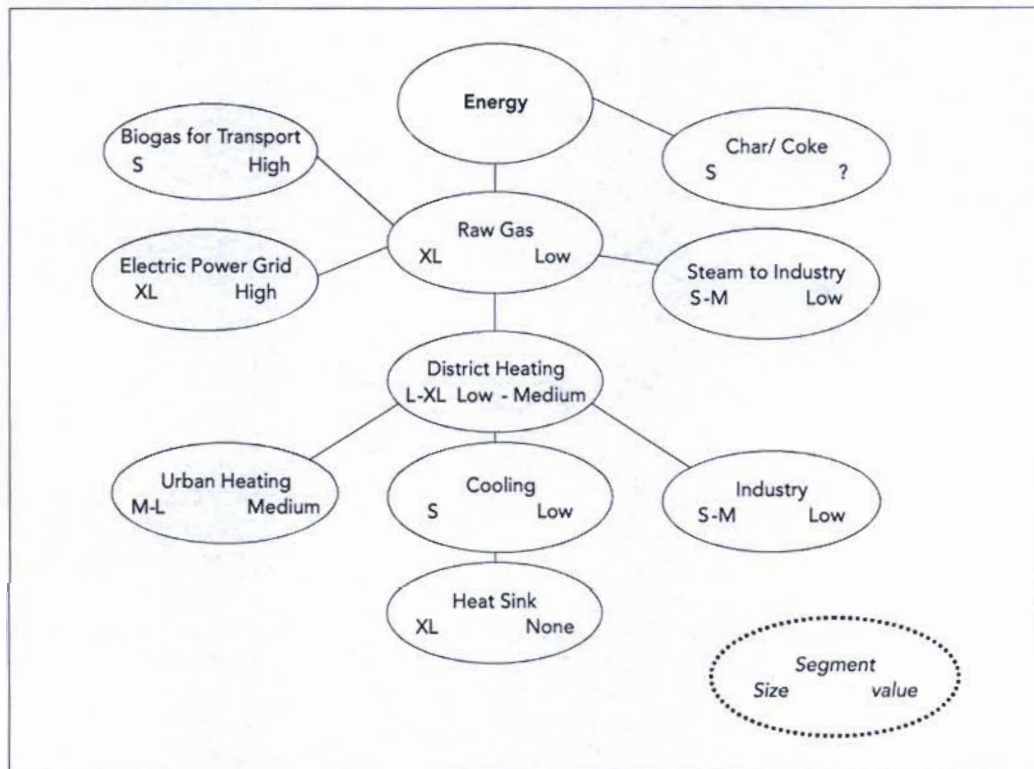
very large part of the nitrogen in digested slurry is ammonia and the pH of slurry is high. The use of the right application equipment and avoiding windy and sunny weather, when applying the slurry is therefore very important to avoid high losses of ammonia-nitrogen. Slurry from anaerobic digestion is declared for content of N-total, ammonia-N, P-total, K-total, Mg-total, S-total, liming effect (as CaCO₃ or CaO) pH, dry matter, organic matter, visible impurities, heavy metals, possible organic pollutants, sanitary treatment and compliance with the content of possible indicator micro-organisms. Nutrient content is stated in kg/tonne. For general considerations, see the section on marketing of compost for agriculture.

The fibres are best suited for agricultural usage, while a post-treatment composting stage is needed for general marketing into other sectors.

2.3. Energy

There are several ways of utilising energy produced from the treatment of BMW. An overview is provided in Figure 2 below, with an indication of market size (small to extra-large) and value. In the following paragraphs, the various markets for energy in different sectors are described.

Figure 2 Overview of energy use



2.3.1. Gas

Biogas may be used in a gas-engine or boiler at the biogas plant. Biogas can be added to the natural gas network after expensive and comprehensive gas treatment to meet natural gas quality standards. Another option is to supply an isolated network with biogas using a controlled mixture of natural gas and air as back-up. Biogas can also be compressed and used as fuel for public transport (buses).

Raw product gas from pyrolysis and gasification is not suitable for distribution. A consumer of pyrolysis or raw product gas from gasification of waste must therefore be located adjacent to the plant in order to avoid condensation of tarry substances in the pipes. The gas can be used on site, for example in a steam boiler for incineration under controlled conditions.

Contrary to pyrolysis gas, cleaned product or synthesis gas can — as for biogas — be distributed several kilometres in separate pipes and used to power an engine or even a gas turbine, but clean-up demands are very strict. Gas clean-up normally results in contaminated wastewater as a by-product, which also needs cleaning or may be returned to the process. Strict safety measures must be taken if product gas is distributed, due to the high content of carbon monoxide in the product gas. In some cases emissions of nitrogen oxides NO_x and unburned hydrocarbons may be a limiting factor depending on local legislation.

2.3.2. Electric power

It is possible to produce electricity from biogas and thermal waste treatment processes but reliable consumers with a known demand are required. Power generation can have a large impact on plant economics but this depends on tariff structures, possible subsidies, contracts for the supply of electricity to a consumer or the public power utility/ distribution company/ power procurer. Electric power production can normally be sold to the public grid, but the price, which can be obtained, depends largely on political criteria.

The power procurer is responsible for ensuring a power production meeting the power needs of a geographic area. Any contract for the supply of electricity will be arranged through negotiations with this body meaning that a competitive electricity market will exist. The price for electricity under this regime will tend towards the lowest possible price, thus encouraging only the most modern and efficient generation methods. The pool price for electricity is presently often in the range of EUR 25–35 /MWh. This price will serve as a benchmark for the negotiations. If power can be sold directly to a consumer or in countries, where non-fossil fuel utilisation (e.g. biogas) is subsidised, a payment of around EUR 50 /MWh may be achieved.

The potential revenue from sales of electricity from a treatment plant ranges typically from EUR 15 to 25 per tonne of waste, based on a net electric efficiency of 20 % and a lower calorific value of 10 MJ/kg. Compared with a gate fee of say EUR 40 per tonne for a modern WTE facility, the significance of this revenue source to the facility is apparent. The grid connection costs depend largely on the actual site location and whether the size of the plant fits the conditions and capacity of the present grid.

2.3.3. District heating

The market for heat is dependent on housing and/or industries, which can be connected to a district heating system. The economic viability of a district heating project is dependent on the location, the distance from the incinerator to the consumers, tariff structures and the heat prices of the actual market. Depending on location, housing for 20 000 people and office complexes and shops with 15–18 000 employees could represent a heat market of more than 100 000 MWh per year.

District heating may be a main product, provided that there is a sufficient heat market and an existing district-heating scheme. For new plants it is necessary to establish a district heating network, central peak load and back-up boilers. Existing supply with natural gas may inhibit the development of a district-heating scheme. If a new district-heating network has to be established the income from selling heat to the network is normally very low due to the capital cost for the network.

District heating temperatures are normally 90/45°C flow and return temperature in winter and 70/50°C during summer. District heating can also drive absorption chilling machines for cooling purposes during summer months or for industrial use and cold stores (not freezing). Waste heat in excess of demand, for example, in the summer, must be discharged using a nearby water stream or air-cooled coils. Waste heat may to some extent also be used to dry incoming waste, for example, sewage sludge, in cases where the moisture content is high.

2.3.4. Steam for process heating

Dry saturated steam can be supplied to a nearby industry as process heating provided that there is a market. Steam is normally needed at 6–10 bar and cannot be transported over longer distances due to pressure loss in the piping system. If condensate is not returned it implies a cost for water treatment for the make-up water. Returned condensate may contain

harmful impurities for the steam cycle. It should be noted that steam supply to an external user results in a reduction of the electricity output from the turbine, especially in the case of condensing turbines. The potential outputs should therefore be balanced carefully in order to maximise the plant's revenue from sales of energy. The value of steam for process heating is typically negotiated with each customer and is therefore less quantifiable than the value of, for example, electricity.

2.3.5. Char/pyrolysis coke

Char from waste pyrolysis itself can be used as fuel in a waste incinerator. If inert material and solids are separated from the char it may be blown directly into the furnace of a waste incinerator (e.g. as demonstrated at the Haslev Plant in Denmark), or, alternatively, coal dust burners can be used. The combustion characteristics of the char are similar to pulverised bituminous coal. However, in Germany at present char from pyrolysis units is being disposed of or used for co-combustion in coal fired power plants. Future EU limits on maximum allowable proportions in landfilled waste will rule out the deposition of char in landfill sites.

Some producers claim that their washed char product after de-watering can be delivered to and used in cement kilns. However, until now this has been done at zero cost. Cement manufacturers present very strict acceptance criteria in relation to chlorine and alkali metals as they form a swelling gel together with silica, which can cause micro cracks in the concrete. A Danish cement manufacturer has set the following limits:

Sodium: Max. 0.18 mg Na₂O per kg of coke (25 MJ/kg).

Potassium: Max. 0.8 mg K₂O per kg of coke (25 MJ/kg).

Sulphur: 0.4-0.5 % on weight basis.

Chlorine: 0.005 % on weight basis.

The produced char (or part stream thereof) may also be activated to produce activated carbon for use in flue gas cleaning of the plant itself or associated mass burn WTE incinerators. The value of activated carbon is high, about EUR 1 000 per tonne depending on the quality. However, the market for this product is relatively small.

2.4. Recyclable products from incineration and gasification

The value of all of the recyclable materials from any process will depend principally on the existence or otherwise of a market for materials. In order to find a use and market, the quality of a particular material needs to be matched to its application. Certain applications may be more suitable than others with a degree of testing and evaluation being required in all cases. The higher the quality of the material, the greater its usefulness and value, but to achieve this level an amount of refining will be necessary, reducing the net benefit to the producer. The final value of any product will be established only after a period of active marketing and trials whereby potential users may be informed and convinced of its worth. The following products are being recycled successfully at various locations:

- **washed and granulated slag/clinker** can be recycled in road construction projects as a sub-base material and also in the cement industry as a filler material. The inert slag/clinker will meet competition from the existing gravel pit, which normally can produce sufficient amounts at low cost i.e. about EUR 0.5 per tonne. Recycling of construction waste will also generate considerable amounts of gravel;
- **grit, glass and ceramics** can be recycled for back filling (dams, quarries). The value of the mixture is estimated to about EUR 2 per tonne. The value of mixed coloured glass is roughly EUR 1 per tonne;
- **ferrous metal** can be recycled to an iron smelt with a value of about EUR 10 per tonne;
- **non-ferrous metal**, especially copper and aluminium, can be recycled for smelting, but the value is very dependent on the amount of impurities as e.g. chrome. Recovered metals can be sold to the local scrap market, at market price, if the materials are considered to be of

sufficiently high quality. It is preferable to source separate metal instead of separating copper, aluminium and glass/ceramics from the slag;

- **chemical bulk.** In some cases CaSO_4 for gypsum board production can be produced or HCl for acid production.

2.5. Residuals from incineration

Fly ash and dry flue gas cleaning products are hazardous wastes that have to be disposed of in a controlled and environmentally acceptable manner. Sludge from flue gas cleaning products is normally treated as fly ash and often mixed and stabilised with fly ash or lime for deposition at, for instance, a hazardous waste landfill, with a dryness of 65 % dry matter. Wastewater must be fed to a water treatment plant, which will typically be part of the overall facility.

2.6. Overview of markets and products

Selection of appropriate treatment methods for biodegradable waste should be based on the criteria mentioned in Section 5.1 including an evaluation of the possible markets in the particular planning area. Table 10 provides an overview of the market options related to the products that may result from various treatments.

Overview of market options

Table 10

Product	Market options
Compost	Agriculture; forestry; fruit and wine gardens; plant nurseries; private gardens; parks; landscaping; ground rehabilitation
Fibre fraction (anaerobic digestion)	Agriculture; forestry; ground rehabilitation
Liquid fertiliser	Agriculture
Electricity	Ordinary power supply system; industry
Steam	Electricity production; industry
Heated water	Ordinary district heating systems; industry
Clinker	Construction industry; civil works
Grit, glass and slag	Civil works; ground rehabilitation

References and reading list

- Carlsbæk, M. (1997a): 'Application of compost within the park and landscape sector' In: Johansson, C., Kron, E., Svensson, S.-E., Carlsbæk, M. and Reeh, U.: Compost quality and potential for use. Literature review and final report, Part I, 42 pp. Swedish Environmental Protection Agency, AFR-Report 154.
- Carlsbæk, M. and Brøgger, M. (1995): 'Marketing of compost and degassified household waste. Feasibility study re. market conditions', In Danish. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 32, 1995. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen. 74pp.
- Danish Energy Agency (1995): Centralised biogas plants from idea to reality. 73 pp.
- Danish Ministry of Environment and Energy (1999): Waste 21, Danish Government's waste management plan 1998-2004. Copenhagen, Denmark.
- Department of the Environment, Transport and the Regions (2000): Waste Strategy 2000, England and Wales Part1 and 2. DETR, London.
- Devliegher, W. (1999): 'State of the Art of Composting in Flanders' In: Report: EU-Symposion 'Compost - Quality Approach in the European Union, Vienna, 29-30 October 1998, pp. 79-95. ISBN 3-902 010-19-3. Federal Ministry for the Environment, Youth and Family Affairs, Vienna. 250 pp.
- Domela, I. (2000): 'Treatment of biodegradable wastes from households etc. Compost statistics 1998', In Danish. Videncentret for Affald & Genanvendelse, Teknologisk Institut, Taastrup, Denmark. 33 pp.
- European Commission (1986): Council Directive 86/278/EEC of 12 June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. Official Journal L 181, 04/07/1986 pp. 6-12.
- European Commission (2001): Commission Decision 2001/688/EC of 28 August 2001 establishing the ecological criteria for the award of the Community eco-label to soil improvers.
- European Environment Agency (1999): Baseline projections of selected waste streams. Development of a methodology. European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- European Environment Agency (2000): 'Household and municipal waste: Comparability of data in EEA member countries', Topic report No 3/2000. European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- Federal Ministry for the Environment, Youth and Family Affairs (1998): Report: EU-Symposium 'Compost-quality approach in the European Union'. Austria.
- Finstein, M. S. and Hogan, J. A. (1993): 'Integration of composting process microbiology, facility structure and decision-making', In: Hoitink, H. A. J. and Keener, H. M. (eds): Science and engineering of composting: Design, environmental, microbiological and utilisation Aspects, pp. 1-23. Renaissance publications, Worthington, Ohio, USA. 728 pp.
- Hjellnes Cowi AS and Cowi AS (1993): Evaluation of cost data on alternative treatment concepts. Internal project report, prepared for Bergen Municipality, Norway, on treatment facilities for biodegradable waste.

Hjellnes Cowi AS and Cowi AS (1997): 'Evaluation of cost data on alternative treatment concepts. Internal project report, prepared for Oslo Renholdsverk (waste company), Norway, on treatment facilities for biodegradable waste'.

Hoitink, H. A. J., Stone, A. G. and Han, D. Y. (1997): 'Suppression of plant diseases by composts', *HortScience*: Volume 32 (2), April.; pp. 184–187.

Ministry of Housing, 'Spatial planning and the environment', 1998. Waste in the Netherlands, Fact Sheets. The Netherlands.

MCOS/Cowi (1999): 'Waste management, a strategy for Dublin. feasibility study of thermal treatment of waste for the Dublin region, report on siting and environmental issues', report by M. C. O'Sullivan and CO Ltd. Consulting Engineers, Dublin, and Cowi Consulting Engineers and Planners A/A, Copenhagen. In collaboration with Vestforbrændingen WTE Plant, Copenhagen, A. Beenackers, University of Groningen, Netherlands, J. Petts, University of Birmingham, M. Murphy, Murphy and Associates, Dublin.

Reeh, U. (1992): 'Local composting in dense, low housing', in Danish, English summary. Miljøprojekt Nr. 195. ISBN 87-503-9824-5. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen. 61 pp.

Reeh, U. (1996): 'Local composting in multi-storied housing', in Danish, English summary. Park- og Landskabsserien Nr. 10. ISBN 87-89822-57-9. Danish Forest and Landscape Research Institute, Hørsholm. 121 pp.

Skaarer, N. and Vidnes, P. E. (1995): 'Home composting in municipal refuse disposal. possibilities and limitations', in Norwegian. The Norwegian Environmental Protection Agency, Oslo. 34 pp.

Stentiford, E. I. (1993): 'Diversity of composting systems', In: Hoitink, H. A. J. and Keener, H. M. (eds): *Science and engineering of composting: Design, environmental, microbiological and utilisation aspects*, pp. 95-110. Renaissance publications, Worthington, Ohio, USA. 728 pp.

United Kingdom Compost Association (1999): 'A guide to in-vessel composting plus a directory of systems', ISBN 0 9532546 0 7. Report prepared by M. A. Edwards, HDRA Consultants Ltd., on behalf of The Composting Association, Ryton Organic Gardens, Coventry, United Kingdom, 52 pp.

VLACO (1999): 'The 1998 VLACO activity report', (see <http://www.bionet.net/vlaco/>). *Flemish Compost Organisation - vzw, Mechelen, Belgium*. 44pp.

Wannholt, L. (1999b): 'Biological treatment of domestic waste in closed plants in Europe - Plant visit reports'. RVF Report 98:8. ISSN 1103-4092. RVF - The Swedish Association of Waste Management and RVF Service AB, Malmö. 321pp.

Personal communications

Florian Amlinger, dipl. ing. agr. Director. Compost — Consulting and Development, Perchtoldsdorf, Austria.

Josef Barth, dipl. Ing.-agr. Director. INFORMA — Ingenieurbüro für Information und Marketing in der Abfallwirtschaft, Oelde, Germany.

Morten Brøgger, SOLUM Ltd., Hedehusene, Denmark.

Stig Gregersen, COWI Ltd., Lyngby, Denmark.

Reto M. Hummelshøj, COWI Ltd., Lyngby, Denmark.

Karin Persson, Composting Consultant (Home Composting), Höllviken, Sweden.

Knud Rose Petersen, SOLUM Ltd., Hedehusene, Denmark.

Ulrik Reeh. Ph.D. Danish Forest & Landscape Research Institute, Hørsholm.

Claus D. Thomsen, COWI Ltd., Lyngby, Denmark.

Ward Devliegher, Ph.D. Process and product development. VLACO, Vlaamse compostorganisatie vzw, Mechelen, Belgium.

Additional reading list

Amlinger, F. (1999): 'European survey on the legal basis for separate collection and composting of organic waste', in: Report: EU-Symposium 'Compost - Quality approach in the European Union'. Vienna, 29–30 October 1998, p. 15-76. ISBN 3-902 010-19-3. Federal Ministry for the Environment, Youth and Family Affairs, Vienna. 250 pp.

Amlinger, F. and Franz, M. (1999): 'The new Austrian compost ordinance — a comparative study of compost quality policies and the legal framework in the European Union', In: Bidlingmaier, W., de Bertoldi, M., Diaz, L. F. and Papadimitriou E. K. (eds.): ORBIT 99 organic recovery and biological treatment. Proceedings of the international conference ORBIT 99 on biological treatment of waste and the environment, Part II, pp. 601-613. Rhombos-verlag, Berlin. ISBN 3-930894-20-3.

Bidlingmaier, W. and Músken, J. (1993): 'Biological-technical plant for the treatment of municipal biodegradable waste', In German. Downloaded March 2000 from www.bionet.net/TECHNIK/Bioan.htm.

BGK (1994): Methods book for the analysis of compost, 3. ed.. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Köln. 125 pp.

BGK (1998): Methods book for the analysis of compost, In German. 4. auflage, July 1998. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Köln. 154 pp.

BGK (2000a): 'Quality criteria and values for composts to be used as a mulch'. In German. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK). Downloaded March 2000 from http://www.bionet.net/bgk/G_Sicherung/guete-mk.htm

BGK (2000b): 'Quality criteria and values for composts to be used in growth media', In German. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK). Downloaded March 2000 from www.bionet.net/bgk/G_Sicherung/guete-sk.htm.

Bundgaard, S., Carlsbæk, M., Juul U. and Jørgensen, C. E. (1993): 'The agricultural value of products from municipal biodegradable waste', In Danish. Arbejdsrapport nr. 64, 1993. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen. 90 pp.

Carlsbæk, M. (1997b): 'Heavy metals and inerts in compost', In: Johansson, C., Kron, E., Svensson, S.-E., Carlsbæk, M. & Reeh, U.: Compost quality and potential for use. Literature review and final report, Part V, 38pp. Swedish Environmental Protection Agency, AFR-Report 154.

Carlsbaek, M. and Broegger, M. (1999): 'New standardised product sheet for compost in Denmark', pp. 445–451 in Bidlingmaier, W., de Bertoldi, M., Diaz, L. F. and Papadimitriou, E. K. (eds.): ORBIT 99 Organic recovery and biological treatment. Proceedings of the international conference ORBIT 99 on biological treatment of waste and the environment. Part II. Rhombos Verlag, Berlin. ISBN 3-930894-20-3 Pt. 2.

Carlsbæk, M., Brøgger, M., Jensen, L. M., Klarskov, K. and Skovsende, S. (1999): Standardised product sheet for compost. Part 3: Guidance for laboratories, in Danish. Working report No 9. The Danish Ministry of Environment and Energy, The Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen. Published on the Internet only (<http://www.mst.dk/udgiv/publikationer/1999/87-7909-428-7/html/>). ISBN 87-7909-428-7. 42 pp.

CEN (1999a): Soil improvers and growing media — determination of pH. European standard EN 13037. 9 pp.

CEN (1999b): Soil improvers and growing media — determination of electrical conductivity. European standard EN 13038. 9 pp.

CEN (1999c): Soil improvers and growing media — determination of organic matter content and ash. European standard EN 13039. 8 pp.

CEN (1999d): Soil improvers and growing media — sample preparation for chemical and physical tests, determination of dry matter content, moisture content and laboratory compacted bulk density. European standard EN 13040. 14 pp.

Christensen, K. K., Kron, E. & Carlsbæk, M. (2001): Development of a Nordic system for evaluation the sanitary quality of compost. TemaNord 2001:550. Nordic Council of Ministers, Copenhagen. ISBN 92-893-0654-8. 125 pp.

European Commission Environment DG (1997): 'Composting in the European Union. Final report', DHV Environment and Infrastructure, Amersfoort, The Netherlands.

Higham, I. (1998): Advanced thermal conversion technologies for energy from solid waste. Authors: members of the IEA Bioenergy Task XIV Working Group, the IEA Caddett national team members, and persons within the OECD, Edited by I. Highham. Publisher: IEA Caddett Centre for Renewable Energy, ETCU, United Kingdom, 51 pp.

Holm-Nielsen, J. B. (1997): The future of biogas in Europe, Altener seminar, workshop, study tour. Proceedings, September 8–10, 1997, Herning Denmark. Edited by J. B. Holm-Nielsen, Institute of Biomass Utilisation and Biorefinery, South Jutland University Centre, Denmark. BioPress, Risskov, Denmark. 125 pp.

Kron, E. (1997): 'Pathogens', In: Johansson, C., Kron, E., Svensson, S.-E., Carlsbæk, M. & Reeh, U.: Compost quality and potential for use. Literature review and final report. Part IV, 34 pp. Swedish Environmental Protection Agency, AFR-Report 154. Stockholm.

Linboe, H. H. et al. (1995): 'Progress report on the economy of centralised biogas plants', Edited by J. Christensen. Publisher: Danish Energy Agency, Copenhagen. 34 pp.

Richard, T. L. and Woodbury, P. B. (1992): 'The impact of separation on heavy metal contaminants in municipal solid waste composts', *Biomass and bioenergy*: 3:3–4, pp. 195–211.

Richard, T. L. and Woodbury, P. B. (1994): 'Impact of separation. What materials should be composted?', *Biocycle*: Sep., p. 63–68.

Stöppler-Zimmer, H. and Gottschall, R. (1992): Compost with a quality label for your private garden, In German. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Köln. 7 pp.

Stöppler-Zimmer, H., Bergmann, D., Hauke, H. and Marschall, A. (1994): 'Compost with a quality label for the park and landscape sector', in German. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Köln. 23 pp.

Stöppler-Zimmer, H., Gottschall, R. & Bahlke, A. (1992a): 'Compost with a quality label for your horticultural production', in German. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Köln. 23 pp.

Stöppler-Zimmer, H., Gottschall, R. and Bahlke, A. (1992b): 'Compost with a quality label for your wine and fruit production', in German. Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Köln. 23 pp.

US Composting Council (1998): 'Glossary of composting and compost. Edition 2', Draft 20 February, 1998. 29 pp. The Composting Council, Alexandria, VA, USA.

Wannholt, L. (1999a): 'Biological treatment of domestic waste in closed plants in Europe — Main report', In Swedish. RVF Rapport 98:7. ISSN 1103-4092. RVF — The Swedish Association of Waste Management and RVF Service AB, Malmö. 110 pp.



Anaerobic Digestion of the Organic Fraction of Municipal Solid Waste in Europe – Status, Experience and Prospects –

Luc De Baere and Bruno Mattheeuws

1.	Introduction.....	518
2.	The rise of anaerobic digestion.....	520
3.	Current state-of-the art in Europe	521
3.1.	Method description	521
3.2.	Mesophilic or Thermophilic	521
3.3.	Single feedstock or Codigestion.....	522
3.4.	Single phase or Two Phase	522
3.5.	Wet or Dry	522
3.6.	Biowaste or Mixed Waste	523
4.	Experience.....	523
5.	Prospects	524
6.	Conclusions	525
7.	References	525

Abstract

Anaerobic digestion has come of age in the field of the treatment of the organic fraction derived from municipal solid waste, more so than any other alternative treatment technology developed in the last 20 years. With a total of 244 plants and a capacity of almost 8 million ton of organics treatment capacity, anaerobic digestion is already taking care of about 25 % of the biological treatment in Europe. In The Netherlands and Belgium, it is expected that 80 % of the composting plants will have anaerobic digestion as the primary treatment technology by the year 2015. Long term successful experience has made anaerobic digestion the preferred treatment technology for the MSW organics, making use of a variety of technological approaches and systems. It can only be expected that anaerobic digestion will continue to increase on a steady basis, not only because of the production of renewable energy but also because of the reduction in odor potential and surface area required.

1. Introduction

The management of municipal solid waste (MSW) has been subject to major developments during the past 20 years. At the end of the '80s, landfilling and mass burn incineration were still the major methods by which MSW was disposed of. Composting made up a small percentage of the disposal and was on the decline because of major quality challenges due to heavy metals and inert materials in the final end-product. Recycling was limited to paper and glass and easily recoverable materials.

Major progress was made in all areas of waste management but the introduction of anaerobic digestion into the treatment of MSW is one of the most successful and innovative technology developments observed during the last two decades in the waste management field. Anaerobic digestion has become fully accepted as a proven and an even preferred method for the intensive biodegradation phase of organic fractions derived from MSW.

Even though continued progress has been made with other alternative treatment technologies (gasification, pyrolysis, plasma, biological drying, etc.), these technologies have by far not seen the same widespread implementation that anaerobic digestion has been able to achieve. In Europe alone, 244 installations dealing with the organic fraction of MSW as a significant portion of the feedstock have been constructed or are permitted and contracted to be constructed (up to 2014). The cumulative capacity of all of these anaerobic digestion plants amounts to 7,750,000 ton per year of organics going into the digestion phase. If one assumes 300 kg of biodegradable waste generated per person and per year¹, this capacity represents about 5 % of the biodegradable waste generated across Europe (excluding former USSR-states) by 550 million inhabitants. In addition, this capacity represents 25 % of all biological treatment, which is estimated at around 20 % of all municipal solid waste disposal in Europe. However, it should be noted that probably 10 to 15 % of the plants are no longer in operation. This could be partially compensated by the too low (inventoried) capacity to be constructed in 2014, as there are undoubtedly projects that are not included in the assessment yet.

Countries having the largest capacity installed are Germany with about 2 million tons of annual capacity, and Spain with 1.6 million tons (see Figure 1). However, if one adjusts for the number of inhabitants, then countries like The Netherlands and Switzerland become the highest² in installed annual capacity of respectively 52,400 tons per million people and 49,000 tons per million people (see Figure 2). The Netherlands have implemented a strategic initiative in order to promote anaerobic digestion of MSW-derived organics during the last three years. The country has a very well developed infrastructure for natural gas but as the gas wells are running dry in the North Sea, the government is intent on producing a large amount of biomethane which can be distributed across the country. The Netherlands have the ambition to replace 15 to 20 % of the natural gas by *green gas* by 2030.

One big difference between the two countries is that the sizes of the plants are very different. The average size of an anaerobic digester is 31,700 tons per year in Europe but there exists a big variation. The Netherlands has large plants (average capacity = 54,000 tons), while Switzerland installed many small plants (average capacity = 14,000 tons). This reflects the dense population in The Netherlands and the drive to lower costs, while in Switzerland the split is due to geographical complications in transporting waste from one area to another.

¹ Municipal Solid Waste (MSW) generation in the EU-27 has been stabilizing at around 520 kg/capita since 2000. It is assumed that about 60 % of that waste is organic.

² Except for Malta and Luxemburg, but these countries can be considered as an exception due to their small surface.

Anaerobic Digestion of the Organic Fraction of Municipal Solid Waste in Europe

The largest plants can be found in France (average size of 56,130 tons per year) and the smallest plants can be found in Sweden (average size of 10,000 tons per year).

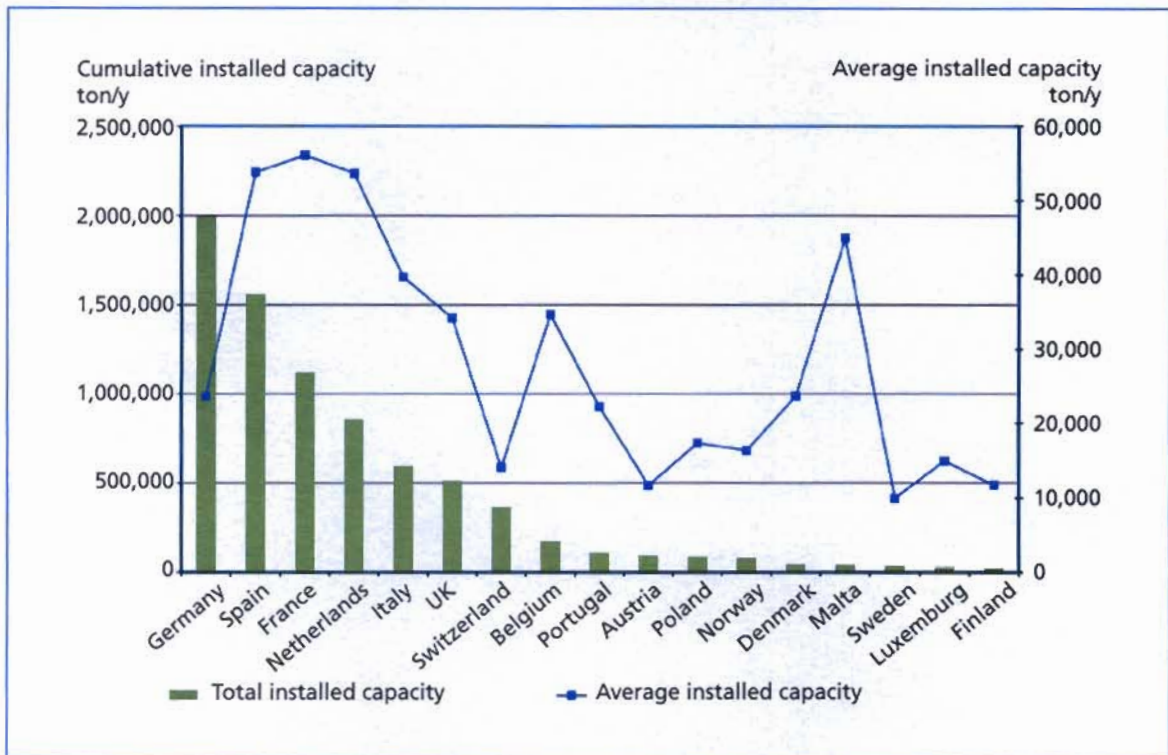


Figure 1: Total installed capacity per country

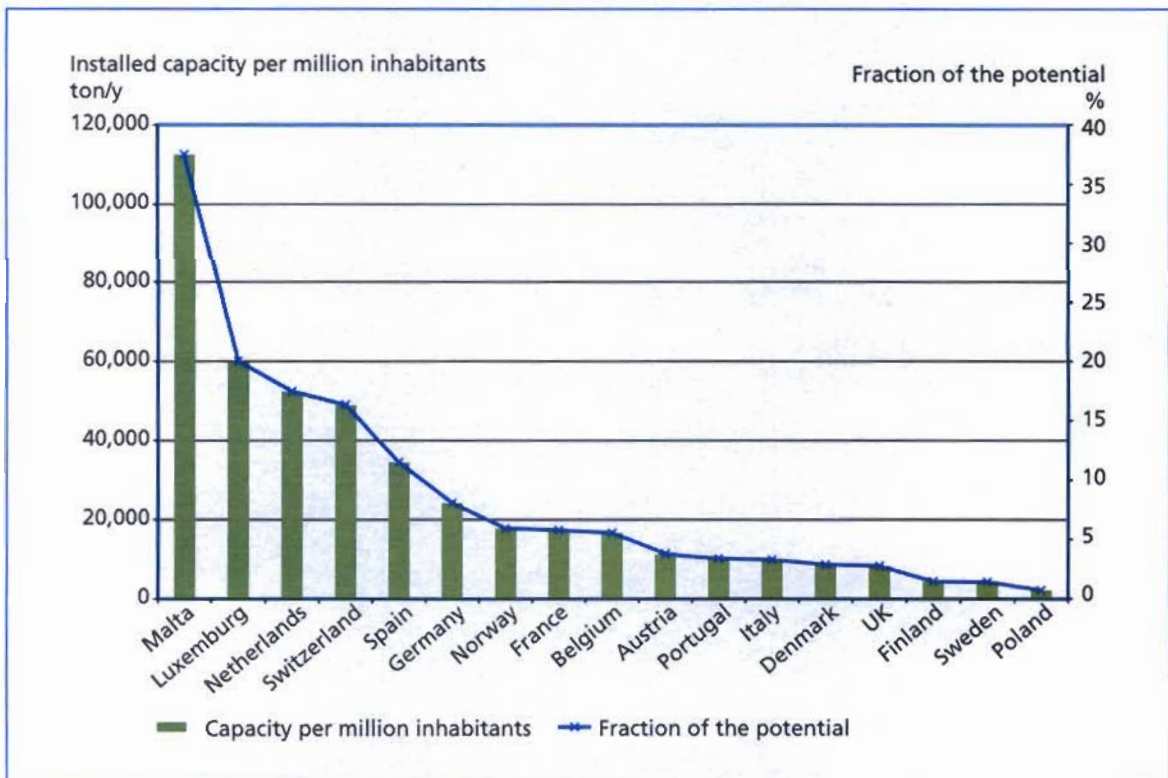


Figure 2: Installed capacity per million inhabitants and per country

The above mentioned figures show that geographical parameters and country policies have a strong impact on the type of AD plants that a country will implement. France does not stimulate source separation and likes to concentrate everything in cities or metropolises (resulting in large treatment facilities), while Sweden focuses on local (small scale) digestion of biowaste. From an economic perspective, plants should be at least 30,000 ton per year in capacity into the digester, and preferably even 40,000 to 50,000 ton per year, unless other restrictions or financial aspects apply.

2. The rise of anaerobic digestion

The first anaerobic digestion plants were all constructed for the treatment of mixed municipal solid waste, as no source separate collection existed at the time. The rapid rise of source separate collection in the '90s triggered the implementation of a large number of anaerobic digestion plants, even though the technology was still in its infancy. It was in the first place the number of composting plants that increased dramatically again after years of decline, and a number of those plants opted for anaerobic digestion. The fact that the feedstock derived from source separate collection was much cleaner, spurred the development and adaptation of more conventional digestion technologies, sometimes with mixed success.

Anaerobic digestion used to be anathema in the world of composting. Anaerobic meant big operational problems and odor issues. Now, anaerobic digestion and composting go hand in hand in many ways. Anaerobic digestion is used to replace the intensive aerobic composting phase but is always followed by a dewatering step to produce a digested cake that can be further aerated and turned into a high quality compost. Or a fraction of the waste (the wetter and most digestible fraction) is separated and digested, while the larger woody waste is treated in simple green waste composting plants or is used as a bulking agent for the treatment of the digestate coming from the wetter fraction.

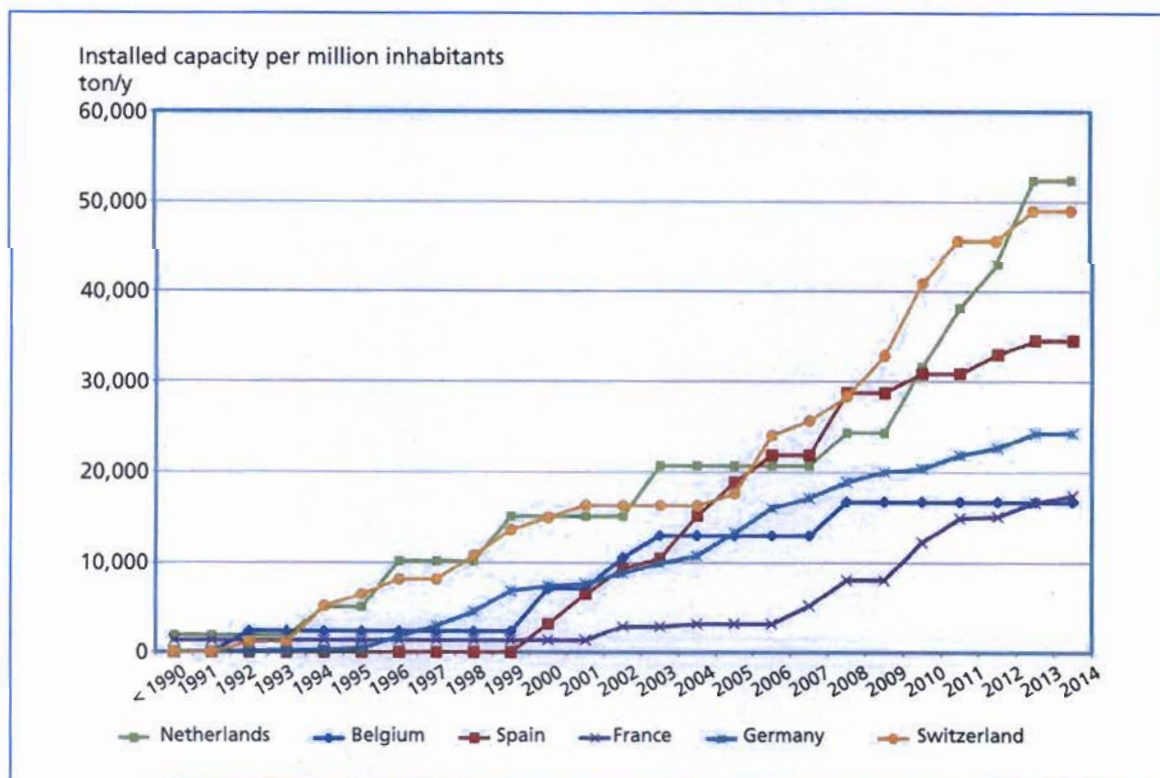


Figure 3: Increase in capacity per million inhabitants per country

The construction of digestion capacity has not been explosive but steady. It cannot be said that anaerobic digestion is cheaper than aerobic composting, even compared to in-vessel composting. However, anaerobic digestion offers the opportunity to produce renewable energy, to reduce the surface area of the site and to significantly reduce the odor nuisance of the plants. All in all, a composting plant with anaerobic digestion offers a higher quality of treatment but at an extra price, except for specific cases.

In Figure 3 an overview can be found of the increase in capacity in the most important countries (countries with the highest installed capacity per million inhabitants). Countries like Switzerland, the Netherlands and Germany were early adopters (and whereby the Netherlands seems to be only now on cruising speed), while France and Spain started much later with the implementation of anaerobic digestion as a treatment method for MSW. The leveling off in 2014 is due to the limited number of plants that are now already known to be contracted for startup in that year.

3. Current state-of-the art in Europe

3.1. Method description

In order to get an accurate overview over the status of anaerobic digestion of the organic fraction of MSW in Europe, the following criteria were taken into account in order to be taken up in the assessment:

- At least 10 % organic solid waste from household origin needs to be treated in the plant, with a minimum capacity of 3,000 ton per year.
- The capacity taken into consideration is the designed capacity for the plant, unless specified differently by the supplier/operator. For biowaste, the total capacity of the biowaste plant was used while for mixed and residual waste plants, the actual capacity going into the digesters was used.
- Plants were not eliminated if operation ceased.
- The plants taken into consideration have to be at least under construction or contracted and situated in Europe. A prognosis was made for 2013 and 2014 based on awarded tenders.

With these criteria, a quantitative analysis was made on the installed annual capacity as such. But as the anaerobic digestion plants can be divided into different *subcategories*, a more thorough analysis was made on the installed capacity. The most important process parameters that can be used to distinguish between the different anaerobic digestion plants are operating temperature, moisture content, complexity, feedstock and codigestion. Below, some trends per process parameter are presented.

3.2. Mesophilic or Thermophilic

Mesophilic digesters operate at a temperature between 35 °C and 40 °C, while thermophilic digesters operate between 50 °C and 55 °C.

Cumulative installed percentage in 2014		
Parameter	Temperature	
	Mesophilic	Thermophilic
Cumulative installed %	67 %	33 %

Table 1: Cumulative percentage of mesophilic and thermophilic capacity installed in 2014

Mesophilic digestion has always been predominant, mainly because it is the temperature of choice for most of the applications in the field of wastewater, manure and sewage sludge digestion. Other reasons are the smaller need for heating and because it was considered a more stable process. However, thermophilic digestion has always played an important role in the digestion of the organic fraction of MSW. Except for the period of 2005-2007 when a lot of wet mesophilic plants were installed, thermophilic digestion has always had a market share of about 30 to 40 %. For the period 2010-2014, this will even be slightly higher. The need for heating plays a smaller role in dry digestion systems, while biogas production rates can be 30 to 50 % higher compared to mesophilic digestion, using the same technology. Stable thermophilic large scale performance has been proven over many years of operation by several technologies.

3.3. Single feedstock or Codigestion

Table 2: Cumulative percentage of solid waste and codigestion capacity installed in 2014

Cumulative installed percentage in 2014		
Parameter	Codigestion	
	Solid waste	Codigestion
Cumulative installed %	89 %	11 %

In household waste digestion, the addition of other products to the organic fraction of MSW (=codigestion) used to be rather the exception in the last 15 years. This can be explained by the fact that AD plants treating MSW are usually *dedicated* plants (e.g. with a pre-treatment tailor made to a specific waste stream with a particular composition). However, a small augmentation in the number of codigestion plants can be

observed (up to 13 % of the installed capacity in the last 2 years). Probably, the strong rise in codigestion facilities in the agro-industrial sector has shown that adding *co-products* could also be an option for operators of MSW-plants to improve their process or the economics of the plant.

Nonetheless, it is important to realize that some facilities foresee this option but make no (or little) use of it and in general, the amount of co-products is rather low (e.g. 10 to 15 %).

3.4. Single phase or Two Phase

Table 3: Cumulative percentage of one phase and two phase capacity installed in 2014

Cumulative installed percentage in 2014		
Parameter	Complexity	
	One phase	Two phase
Cumulative installed %	93 %	7 %

The number of plants that apply two-phase digestion for the treatment of MSW, in which there is a separate hydrolysis phase followed by the actual methanization phase, has continued to decline since the beginning of the nineties. Many high-rate one-phase systems have been installed and have proven to be efficient (such as the DRANCO system). No immediate change is expected in the trend of this parameter, also due to the higher investment and operating costs for running two different processes.

3.5. Wet or Dry

In general, dry digestion is considered to have > 15 % total solids (TS) in the digester.

Table 4: Cumulative percentage of wet and dry capacity installed in 2014

Cumulative installed percentage in 2014		
Parameter	Moisture content	
	Wet	Dry
Cumulative installed %	38 %	62 %

In the beginning of the '90s, most digesters were working at a high total solids-content (about 70 % of the installed capacity was *dry*). Dry digestion has almost always been predominant, excluding the (above mentioned) period of 2005-2007 with the construction of large wet digestion systems in Spain.

During the last 5 years, dry digestion accounts for about 70 % of the installed capacity (resulting in a cumulative market share of about 62 %).

3.6. Biowaste or Mixed Waste

Table 5: Cumulative percentage of wet and dry capacity installed in 2014

Cumulative installed percentage in 2014		
Parameter	Feedstock	
	Biowaste	Mixed waste
Cumulative installed %	55 %	45 %

The parameter *feedstock* probably shows the highest variation during the evaluated period (1990-2014). In the beginning, the few digesters that were installed were all treating mixed waste (because there was hardly any source separation). When more and more countries started to implement source segregation in the nineties, the number of AD plants treating biowaste increased rapidly. During the period 2000-2006, many plants

were installed in countries where source separation is not common (resulting in a sharp rise in the amount of mixed waste plants). However, during the last period (2006-2014), an upward trend of plants treating biowaste can be observed, as source separate collection is implemented in more and more countries. By 2014 about 55 % of the installed capacity is destined to treat biowaste.

4. Experience

Many anaerobic digestion plants have operated reliably for 10-15 years and to even more than 20 years. Based on the experiences gained, one can only expect that plants will become more and more reliable, as mistakes are corrected and less performing technologies are eliminated.

The problems must not be underestimated in building and designing new plants though, not only from a technical perspective but also from a biological perspective. A thorough knowledge of the composition of the waste is useful in order to accurately assess the most appropriate technology as well as the economic ramifications. Different feedstocks in different countries will have widely varying properties and biogas yields.

Experience has shown that not all plants and technologies have been equally successful. Mixed or residual waste (residual waste is the waste left after source separate collection of the biowaste fraction) digestion is the most challenging as the feedstock poses the most problems due to the high level of contaminants in the organics. Sedimentation and formation of a floating layer need to be prevented by either operating under dry conditions or eliminating the contaminants in an effective pretreatment in order to allow wet fermentation. Also the treatment of source separated organics needs to be carefully designed. Some

source separated organics contain large amounts of sand due to the sandy soils in the area and depending on the amount of yard waste that is added to the feedstock, while the woody waste can form a floating layer.

Alternative solutions have been to limit the kind of waste that is collected for digestion to pure food waste (excluding wood or yard waste) or to mix in large amounts of yard waste and treat the wastes in simple tunnel dry batch systems.

5. Prospects

The prospects for anaerobic digestion are steadily improving, and a continued steady increase of capacity can be expected. Anaerobic digestion will continue to replace the first intensive composting step for the treatment of more and more biodegradable waste from MSW. Countries like The Netherlands and Belgium will have 80 % or more of the existing composting plants equipped with an anaerobic digestion system by the year 2015, based on the planning. Now already, the vast majority of tenders in the *Supplement to the Official Journal of the European Union* (dedicated to European public procurement) requires anaerobic digestion as the first step of the biological treatment process.

One of the major developments that will undoubtedly continue to increase has been to insert an anaerobic digester into already existing composting plants. Many composting plants that were constructed for source separated organics were aerobic systems as the anaerobic technologies were still in full development. However, these plants are now 15 to 20 years old and need an upgrade. The insertion of anaerobic digestion as a first phase of the treatment process is a topic at almost all of these aging plants. Insertion of an anaerobic digestion allows to use the existing equipment and also retain the same site due to the low requirement for surface area, thereby reducing the investment needed (see Figure 4) and making anaerobic digestion the most economically attractive upgrade of the facility. The biological treatment plant becomes an energy producer (instead of only an energy consumer), and insertion of anaerobic digestion also reduces odor problems.



Figure 4:

Anaerobic digestion plant in Hengelo (The Netherlands) showing integration of an anaerobic digestion into an existing composting plant

Also mixed waste sorting and composting plants and even incineration plants can benefit from the insertion of an anaerobic digestion system for the most biodegradable part of the waste. Several projects have been constructed or are slated for these applications.

Another development in the last five years has been the construction of batch tunnel dry digestion systems (see Figure 5). These digestion systems offer a low technology solution in comparison with the more technologically advanced continuous systems. Sophisticated pumps and processing equipment are replaced by front-end loaders and manpower. Due to the modular nature of these simple systems, they have an advantage for smaller capacities and for plants where stepwise augmentation of the capacity is desired.



Figure 5:

Batch digestion in Germany

From a geographical perspective, a major development of the digestion technology for the organic fraction of MSW can be expected in the previous Eastern European countries where the EU standards and regulations need to be implemented over the coming years. Higher levels of recycling and reduced disposal of organics into landfills will stimulate the expansion of digestion capacity in those countries.

6. Conclusions

Anaerobic digestion has been demonstrated to be a viable alternative waste treatment method for the handling of the organic fraction of MSW and is a fully accepted proven technology. In many cases, it is the preferred treatment technology for the intensive phase of biological treatment. Several countries will have a large majority of the composting or MBT plants equipped with an anaerobic digestion step.

The digestion of the organic fraction of MSW has matured as a technology. Many innovative improvements and developments have been made during the first twenty years. An ever widening variety of technologies offering different approaches have been developed in order to efficiently treat the organic fraction coming from MSW. Anaerobic digestion will play a steadily increasing role in the field of the biological treatment of MSW organics.

7. References

- [1] De Baere, L.: Anaerobic digestion of solid waste: state-of-the-art. *Water Science and Technology* vol 41 No 3, 2000, pp. 283-290
- [2] De Baere, L.: Integration of anaerobic digestion in MBT facilities. *Proceedings 1st UK Conference and Exhibition on Biodegradable and Residual Waste Management*, February 18-19, 2004, Harrogate, 2004, pp. 59-65

- [3] De Baere, L.: The DRANCO process: a dry continuous digestion system for solid organic waste and energy crops. Presented at the IBBK Symposium on Anaerobic Dry Fermentation. 2008
- [4] De Baere, L.; Mattheeuws, B.: Anaerobic digestion of MSW in Europe, 2010 update and trends. Biocycle, February 2010, pp. 24-26
- [5] European Environment Agency: Municipal waste generation (CSI 016/waste 001) – Assessment published Dec 2011. (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/municipal-waste-generation/municipal-waste-generation-assessment-published-4>)
- [6] Platform nieuw gas (2008). Vol gas vooruit! De rol van groen gas in de Nederlandse energiehuishouding. 2008 (http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Vol%20Gas%20Vooruit%20-%20De%20rol%20van%20Groen%20Gas%20in%20de%20Nederlandse%20energiehuishouding_0.pdf)