

## DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA (PR)

### DIAGNOSIS OF MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE CITY OF ROLÂNDIA, PARANÁ STATE, BRAZIL

#### Ângela Cristina Alves de Melo

Geógrafa. Mestre em Geografia e Meio Ambiente (UEL). Professora da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

#### Mirian Vizintim Fernandes Barros

Geógrafa. Doutora em Geografia Física (USP). Professora Associada da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

#### Fernando Fernandes

Engenheiro Civil. Doutor em Engenharia Civil (Engenharia Ambiental) pelo Institut National Polytechnique de Toulouse. Professor Associado da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

**RESUMO:** O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos pressupõe a redução da quantidade gerada, a reutilização ou reciclagem, a compostagem e a disposição dos resíduos finais em locais apropriados. O objetivo deste trabalho concentrou-se na quantificação e estimativa da geração e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, em conformidade com a evolução urbana da cidade de Rolândia. Para tanto realizaram-se diversos levantamentos, relativos à infra-estrutura de coleta, bem como produção e destinação final de resíduos domiciliares, dos serviços de saúde, de poda, varrição, construção e demolição, entulhos e resíduos industriais. Constatou-se uma produção média diária de 29 toneladas de resíduos domiciliares, que para uma população urbana estimada em 48.666 habitantes em 2004, representa aproximadamente 605 gramas *per capita* diária (hab./dia). Contudo, verificou-se a necessidade de aprimoramento da coleta seletiva que atualmente tem apresentado bons resultados, mas pode crescer muito ainda em relação ao percentual de materiais potencialmente recicláveis presente nos resíduos municipais.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos; diagnóstico da gestão de resíduos; aterro sanitário; reciclagem.

**ABSTRACT:** *The generation and consequent final disposition of the urban solid residues became one of the principal current environmental problems, that becomes worse for the growth of the population and for the increment of the production of residues per person. The main purpose of this paper was concentrated on a quantification and estimate of the generation and final disposition of the urban solid residues, in conformity with the urban evolution of the city of Rolândia. To do so, it was realized several researches, relative to the collect infrastructure, as well as production and final destination of home residues, health services, pruning, sweep, construction and demolition, dumps and industrial residues. A production medium daily rate of 29,437 tons of home residues was verified, that for an estimated urban population of 48.666 inhabitants in 2004, it represents 0,605 grams per capita daily rate approximately (hab./day). However, the need a perfect selective collection was verified that now it has been presenting good results, but it can very still grow potentially in relation to the percentile of materials recyclable present in the municipal residues.*

**Keywords:** *Urban solid waste; diagnosis of waste management; sanitary landfill; recycling.*

## INTRODUÇÃO

Com a evolução na transformação de matérias primas e o crescimento acelerado e muitas vezes desordenado das cidades, têm-se gerado grandes quantidades de resíduos, concentrados em vários pontos do planeta, passando a ser um dos maiores problemas dos tempos modernos.

Até poucas décadas atrás, o lixo era composto basicamente por restos orgânicos. No entanto, com o “inchaço” acelerado das grandes metrópoles, a utilização cada vez maior dos “descartáveis”, o crescimento do consumismo ideologicamente relacionado à qualidade de vida, vem contribuindo para o aumento sensível da produção diária per capita de resíduos sólidos. Essa situação provoca pressões sobre a disposição final dos resíduos sólidos urbanos e a rápida escassez de áreas propícias para esse fim, tornando-se um dos maiores problemas da administração pública, da sociedade e principalmente, para o meio ambiente e a qualidade de vida.

Até o final da década de 1990, o Brasil tinha uma produção diária de resíduos segundo Cortez (2002) em torno de 241.614 toneladas, para uma produção *per capita* média diária de 0,4 a 0,7 kg (hab./dia) conforme Barros & Möller (1995). Nos grandes centros urbanos, devido ao consumo de produtos embalados e pré-cozidos, consequência da estabilidade econômica, a produção de resíduos *per capita* superior a 1,5 kg/dia; diante desta problemática, cabe ao poder público municipal administrar da melhor forma possível a disposição dos resíduos sólidos domiciliares.

A questão relacionada à destinação final dos resíduos sólidos urbanos, não aflige apenas os grandes centros urbanos, esta problemática faz parte da realidade cotidiana das cidades de porte médio e pequeno. Nesse sentido, o presente estudo, diz respeito ao município de Rolândia e a forma de como o poder público municipal vem tratando essa questão.

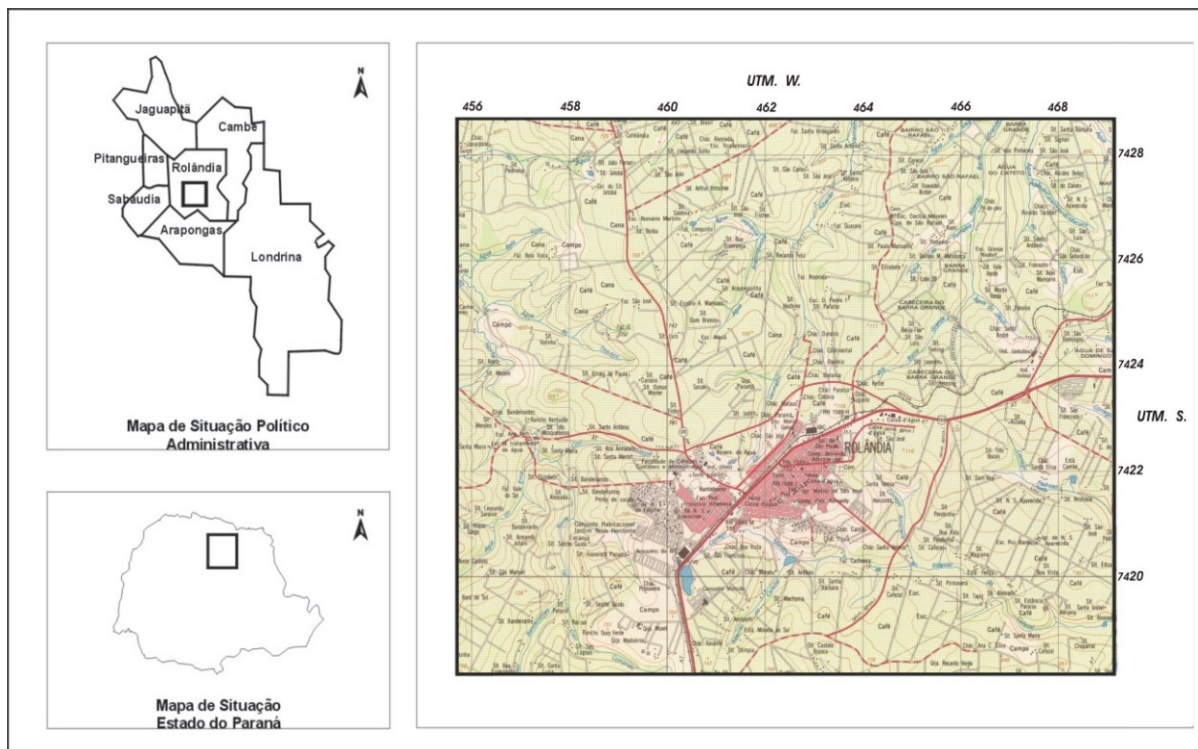
O artigo é resultado de pesquisa realizada no município de Rolândia. O presente artigo possui como objetivo apresentar a quantificação e a estimativa da geração e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, em conformidade com a evolução urbana da cidade de Rolândia.

Rolândia está localizada no Terceiro Planalto Paranaense, na Microrregião Geográfica de Londrina, com área total de 467,310 km<sup>2</sup> (**figura 1**). O município de Rolândia localiza-se na Microrregião Geográfica de Londrina, parte integrante da Mesorregião do “Norte Central Paranaense”. São Municípios pertencentes à Microrregião Geográfica de Londrina: Cambé, Ibiporã, Londrina, Rolândia e Pitangueiras.

## ASPECTOS HISTÓRICOS

Os resíduos domésticos, coletados pela Prefeitura Municipal de Rolândia, tiveram como destinação final até julho do ano de 2002, um “vazadouro a céu aberto”, ou mais popularmente conhecido como “lixão”. A área em questão pertence ao município de

Rolândia e está localizada no perímetro urbano da cidade, na vertente esquerda do ribeirão Vermelho como apresentados na **figura 2**. A área total do lixão tem 65.318 m<sup>2</sup>, a área efetiva com lixo tem cerca de 30.318 m<sup>2</sup>, com volume estimado de 180.000 m<sup>3</sup> de lixo depositado.



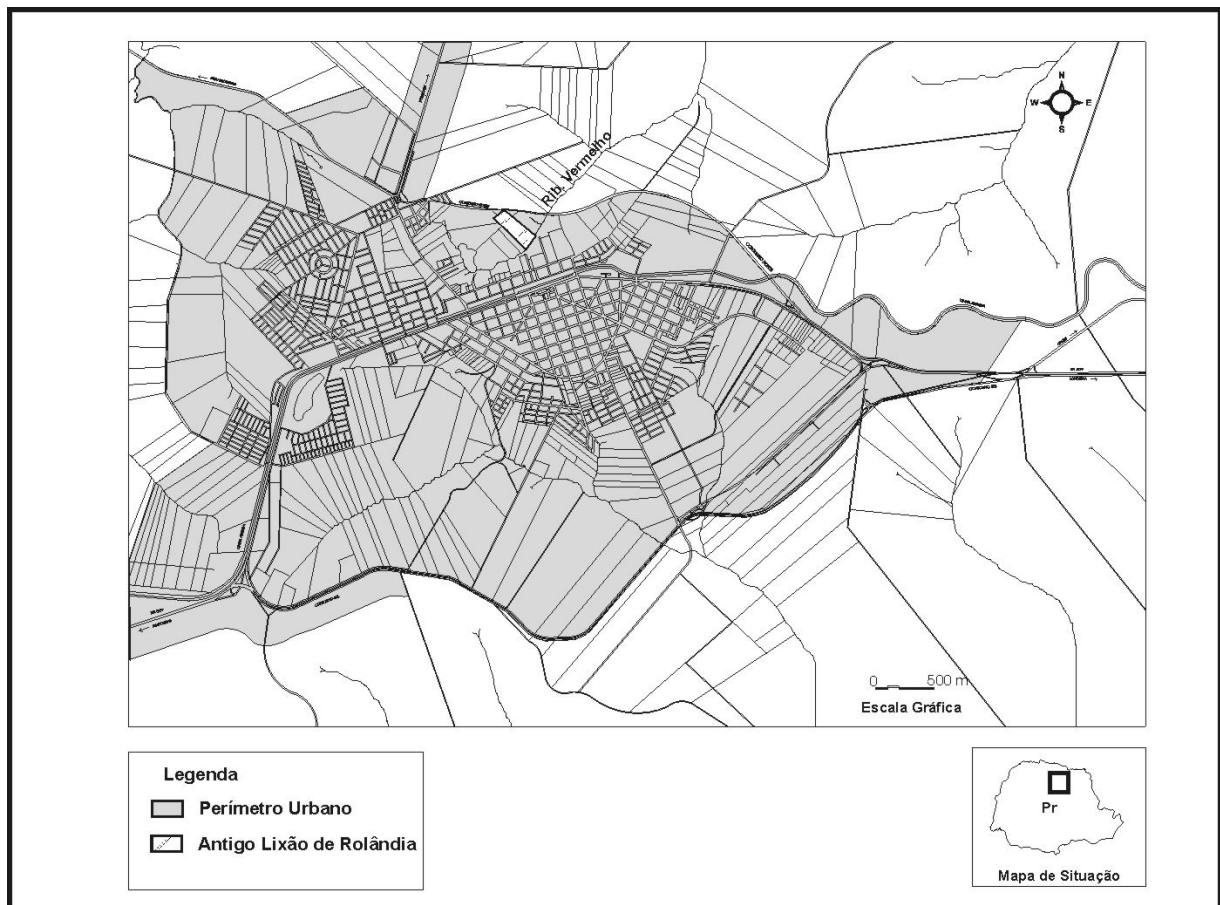
**Figura 1** - Mapa de localização da área de estudo. Fonte: IBGE, Carta Topográfica, 1:50.000 (1991). Org.: Santos, 2012.

O funcionamento do lixão teve início nos anos 40, até que foi decretado o seu encerramento pela prefeitura municipal, após 60 anos de funcionamento, quando a área ultrapassou o limite máximo de saturação para recebimento dos resíduos urbanos e também pela proximidade de conjuntos habitacionais, decorrente da expansão urbana do município, como observado na **figura 2** (MELO, 1999).

O manejo dos resíduos sólidos urbanos no local, anterior ao seu encerramento, era totalmente equivocado em relação aos critérios técnicos ambientais e sanitários para a adequada destinação e tratamento final de resíduos. Segundo Melo (1999), o lixo urbano de Rolândia era disposto diretamente ao solo natural, não havendo a cobertura constante do lixo por material inerte após a conclusão de cada jornada de trabalho.

Os resíduos despejados por caminhões da coleta municipal eram levados de um lado para o outro e compactados superficialmente por uma esteira, ou por vezes empurrado vertente abaixo, na tentativa e reduzir o volume de resíduos. Além disso, Melo (1999)

destaca que na área do antigo depósito não havia drenos condutores de águas superficiais, a fim de evitar a infiltração de água e a conseqüente saturação das massas dos compostos orgânicos.



**Figura 2** - Mapa de localização do lixão no perímetro urbano de Rolândia. Fonte: Prefeitura Municipal de Rolândia.

Frisamos, ainda, que na época de seu funcionamento, o lixão de Rolândia recebia os mais diversos tipos de resíduos, principalmente matéria orgânica proveniente da coleta domiciliar. Após a disposição, os resíduos ficavam completamente expostos às condições meteorológicas, facilitando a combustão espontânea, bem como a decomposição dos resíduos e a produção de percolato (chorume), que não recebiam qualquer tipo de tratamento, somado a inexistência de drenos.

A antiga área de destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Rolândia encontra-se em total estado de abandono. Após o encerramento do lixão, não ocorreu a recuperação da área degradada, a fim de minimizar os impactos ambientais e sanitários, bem como a melhoria dos aspectos paisagísticos.

O projeto apresentado pela Prefeitura Municipal de Rolândia de encerramento deste lixão previa no processo de recuperação da área, as seguintes fases: sistema de cobertura; análise da estabilidade dos maciços de terra e dos resíduos sólidos dispostos; sistema de drenagem superficial das águas pluviais; sistema de drenagem dos líquidos percolados (chorume) e recirculação destes líquidos; sistema de drenagem dos gases e sistema de monitoramento. Contudo, o mesmo não foi colocado em prática na sua íntegra como estava previsto.

O local onde eram depositados os resíduos foi totalmente coberto por solo, e o aspecto físico aparenta um talude com 8 a 10 metros de altura, formado pela massa de lixo disposta durante os anos de funcionamento do lixão.

A massa de resíduos recoberta no lixão desativado está em contínuo processo de decomposição anaeróbica, a qual é lenta e perdurará ao longo dos anos, gerando percolados e sérios riscos ao meio ambiente e a saúde pública. Um monitoramento geotécnico e ambiental contínuo deve ocorrer na área, através do controle de deslocamentos horizontais e verticais, do nível de chorume e pressões de gases, da qualidade das águas subterrâneas e superficiais, bem como do curso d'água presente à jusante da área do antigo lixão.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar os objetivos propostos foi elaborado um plano de amostragem de resíduos sólidos, que tomou como base a realização de trabalhos de campo nos seguintes locais: Lixão desativado, Aterro Sanitário, Depósito de Entulhos desativado, Pedreira utilizada como atual depósito de entulhos e ACARU (Associação dos coletores de resíduos urbanos). Foram ainda pesquisadas as empresas responsáveis pela coleta e transporte de entulhos diversos, conhecidos como “caçambeiros”.

Assim, objetivando o diagnóstico da situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos do Município de Rolândia, foram realizados os seguintes métodos que visaram, sobretudo, a determinação da produção dos resíduos gerados pelo município, os quais incluem:

- **pesagens dos veículos responsáveis pela coleta de resíduos das classes: domiciliar; saúde; varrição; poda de árvores e industriais destinados ao aterro de entulhos** - para obter-se a quantificação da produção de resíduos sólidos urbanos, das referidas classes produzidas pela cidade de Rolândia e seus distritos, durante a execução da pesquisa foram

realizadas, periodicamente, pesagens de todos os veículos coletores. Utilizou-se o seguinte método: os veículos foram pesados antes da coleta com o seu peso vazio (PV) e, ao final dos trabalhos de coleta, com o seu peso cheio (PC); logo, pela diferença entre os valores da pesagem (PC - PV) pode-se obter o peso total (PT) dos resíduos coletados das classes: domiciliar, saúde, varrição; poda de árvores e industrial. As pesagens foram realizadas em balança apropriada, devidamente calibrada.

Para quantificar a produção de resíduos domiciliares na cidade de Rolândia, durante a execução da pesquisa, as pesagens dos caminhões coletores foram executadas no período diurno e noturno, as pesagens eram realizadas no intervalo entre a coleta e as viagens dos caminhões para o aterro sanitário.

A produção dos resíduos de corte de árvores foi obtida através da medição do volume da lenha (troncos e galhos grossos), logo após seu corte. Cabe ressaltar que a medição da produção de resíduos de poda e corte de árvores não levou em consideração as estações do ano. O período utilizado foi definido de acordo com o andamento dos trabalhos realizados neste setor, pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Com relação aos resíduos industriais, foi realizado um levantamento acerca da produção e destinação final dos resíduos das indústrias mais importantes e também maiores na cidade de Rolândia; levando-se em consideração: o número de funcionários, o tipo e a quantidade de resíduos gerados, dentro dos seguintes ramos de atividades: alimentícias, moveleiras, curtumes e couros, e metalúrgica.

- **Quantificação de produção de materiais recicláveis** - a quantidade de materiais recicláveis coletados no aterro sanitário foi levantada através da soma dos pesos dos diversos materiais coletados pela ACARU, cujos funcionários trabalharam exclusivamente no aterro sanitário. Os materiais recicláveis eram coletados diretamente na massa de resíduos, depositada pelos caminhões no aterro sanitário, e após sua seleção eram diariamente vendidos para outras empresas de reciclagem.
- **Quantificação de produção dos resíduos de construção e estimativa de produção dos resíduos de varrição** - através do levantamento realizado no atual depósito de resíduos de construção e demolição, poda, varrição e entulhos; conhecido como Pedreira Urbasa e através da coleta de dados junto às empresas de caçambas. Esta pesquisa realizou a quantificação da produção total dos resíduos de construção e demolição e outros resíduos transportados pelas empresas de caçambas, bem como, a estimativa da

produção de resíduos de varrição transportados pela prefeitura, além do volume de resíduos transportados por empresas e terceiros.

O método utilizado para este levantamento foi o de pesquisa *in loco*, com a nossa presença, no local, durante todo o período pesquisado, registrando-se: data e horário, transporte utilizado, tipo de resíduos transportado, peso e origem desses resíduos. Os dados coletados junto às empresas de caçambas foram: data, capacidade da caçamba (m<sup>3</sup>), tipo de resíduos, origem e peso aproximado (t).

Os métodos utilizados são assim descritos:

- **Classificação e quantificação dos resíduos sólidos domiciliares** - utilizou-se a metodologia de amostragem para classificação e quantificação dos resíduos sólidos domiciliares, descrita por Consoni *et al.* (2000) da seguinte maneira:
  1. descarrega-se o caminhão ou caminhões no local previamente escolhido (pátio pavimentado ou coberto por lona);
  2. coleta-se quatro amostras de 100 litros cada (utilizar tambores), três na base e laterais e uma no topo da pilha resultante da descarga. Antes da coleta, procede-se ao rompimento aos receptáculos (sacos plásticos) e homogeneiza-se, o máximo possível, os resíduos nas partes a serem amostradas. Ainda, considera-se os materiais rolados (latas, vidros, etc). Caso a quantidade inicial de lixo seja pequena (menos de 1,5 t) recomenda-se que todo o material seja utilizado como amostra;
  3. pesa-se os resíduos coletados;
  4. dispõe-se os resíduos coletados sobre uma lona. Este material constitui a amostra utilizada para as análises da composição física dos resíduos.

A composição física do lixo se obtém pela análise da amostra descrita anteriormente, mediante a triagem, separando-se os materiais, com seus respectivos pesos e porcentagem, nas seguintes classes: borracha, couro, madeira, matéria orgânica, metais ferrosos, metais não ferrosos, papel, papelão, plástico duro, plástico filme, trapos, vidro e outros materiais.

Após a separação, pesa-se cada classe obtida e calcula-se as porcentagens individuais.

Os materiais e equipamentos necessários foram: lona plástica, tambores, sacos plásticos, facão, enxadão, luvas e balança com capacidade de até 200 kg.

Têm-se como elementos complementares, para o estudo de caso utilizado na realização desta pesquisa: levantamentos de campo, imagem área, mapas e fotos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Resíduos Sólidos Urbanos

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares da cidade de Rolândia realizava-se seguindo uma divisão do perímetro urbano em sete (sete) setores, com período e frequência diferenciados. O horário geral da coleta era: 1º turno: das 07 às 11:00 e das 12:00 às 15:20 horas, podendo se estender até 17:20h e 2º turno: das 17:00 às 00:50 podendo se estender até as 2:50h. A frequência de coleta na cidade ocorria em dois grupos com dias alternados; ou seja, três vezes por semana (2ª; 4ª; 6ª e 3ª; 5ª; Sábado), e na área central que era diária, distribuídas entre períodos noturno e diurno. De acordo com a empresa responsável pela coleta, na época, era necessário percorrer 264 km para realizar o trabalho em todos os setores da área urbana de Rolândia.

Os setores onde a coleta ocorria após as 17:00h ou especificamente no período noturno eram compostos por atividades comerciais, industriais e residenciais simultaneamente, sendo necessária coleta em horário diferenciado devido à natureza das atividades e ao trânsito de pessoas.

O presente trabalho revelou que na época da pesquisa eram coletadas, em média, na cidade de Rolândia, 29 toneladas de resíduos sólidos domiciliares, mostrados no **quadro 1**, onde se pode observar os dias da semana com maior quantidade de resíduos a serem coletados, como: segunda, terça e sexta-feira. Na segunda e terça-feira, a maior quantidade de resíduos coletados deve-se ao acúmulo dos mesmos durante o final de semana e, na sexta-feira, pelo fato de ser utilizada, comumente, para limpeza geral dos domicílios e de serem colocados, para coleta, resíduos acumulados pelos moradores no interior dos domicílios em dias anteriores. Nestes dias da semana eram realizadas, normalmente, duas viagens para cada caminhão; contudo, a segunda viagem apresentava, na maioria das vezes, menor quantidade de resíduos. Nas quartas e quintas-feiras, era realizada apenas uma viagem para cada caminhão, devido à menor quantidade de resíduos a serem coletados.

Segundo dados do IBGE, em 1º de julho de 2004, a população total do município de Rolândia era de 53.479 habitantes. Estabelecendo um cálculo de 9,64% da população na área rural em 2000 e considerando que não existem dados específicos da população rural e ainda, segundo relatos, não ocorreu grande mobilização campo-cidade nos últimos anos, considerou-se que um percentual de 09% da população do município permanece no campo. Portanto, do total de 53.479 pessoas no município, aproximadamente 48.666 residem na área urbana e possuem coleta regular de resíduos.



Data	Placa	Período de coleta	Peso caminhão Carregado (PC) (kg)	Peso caminhão Vazio (PV) (kg)	Peso dos Resíduos Domiciliares (PT) (kg)
<b>2ª feira</b>					
14/06/04	AJU6955	Diurno	16.840	9.650	7.190
14/06/04	AJU6955	Diurno	17.620	9.650	7.970
14/06/04	ABK1079	Diurno	19.400	10.590	8.810
14/06/04	ABK1079	Diurno	14.100	10.590	3.510
14/06/04	ABK1079	Noturno	19.490	10.590	8.900
14/06/04	ABK1079	Noturno	15.190	10.590	4.600
<b>Subtotal</b>			<b>102.640</b>	<b>61.660</b>	<b>40.980</b>
<b>3ª feira</b>					
15/06/04	AJU6955	Diurno	18.090	9.650	8.440
15/06/04	AJU6955	Diurno	13.280	9.650	3.630
15/06/04	ABK1079	Diurno	19.150	10.590	8.560
15/06/04	ABK1079	Diurno	13.520	10.590	2.930
15/06/04	ABK1079	Noturno	19.210	10.590	8.620
15/06/04	ABK1079	Noturno	13.970	10.590	3.380
<b>Subtotal</b>			<b>97.220</b>	<b>61.660</b>	<b>35.560</b>
<b>4ª feira</b>					
16/06/04	AJU6955	Diurno	16.930	9.650	7.280
16/06/04	ABK1079	Diurno	17.670	10.590	7.080
16/06/04	ABK1079	Noturno	19.290	10.590	8.700
<b>Subtotal</b>			<b>53.890</b>	<b>30.830</b>	<b>23.060</b>
<b>5ª feira</b>					
17/06/07	AJU6955	Diurno	16.780	9.650	7.130
17/07/04	ABK1079	Diurno	18.090	10.590	7.500
17/06/04	ABK1079	Noturno	18.170	10.590	7.580
<b>Subtotal</b>			<b>53.040</b>	<b>30.830</b>	<b>22.210</b>
<b>6ª feira</b>					
18/06/04	AJU6955	Diurno	16.600	9.650	6.950
18/06/04	AJU6955	Diurno	13.700	9.650	4.050
18/06/04	ABK1079	Diurno	18.950	10.590	8.360
18/06/04	ABK1079	Noturno	19.090	10.590	8.500
18/06/04	ABK1079	Noturno	14.590	10.590	4.000
<b>Subtotal</b>			<b>82.930</b>	<b>51.070</b>	<b>31.860</b>
<b>sábado</b>					
19/06/04	AJU6955	Diurno	16.790	9.650	7.140
19/06/04	AJU6955	Diurno	13.550	9.650	3.900
19/06/04	ABK1079	Diurno	18.400	10.590	7.810
19/06/04	ABK1079	Noturno	14.690	10.590	4.100
<b>Sub-Total</b>			<b>63.430</b>	<b>40.480</b>	<b>22.950</b>
<b>Total da semana</b>			<b>453.150</b>	<b>276.530</b>	<b>176.620</b>
<b>Média Diária</b>					<b>29.437</b>

**Quadro 1** - Medida da produção de resíduos domiciliares na cidade de Rolândia, no período de 14 a 19/06/2004.

Uma produção diária de resíduos de 29.437 kg e 48.666 pessoas com coleta na zona urbana de Rolândia (**quadro 2**) resultava-se numa produção per capita média diária de 0,6 kg (hab./dia), valor este que estava dentro da média diária per capita brasileira que na época era de 0,4 a 0,7 kg (hab./dia).

<b>Ano</b>	<b>População Urbana de Rolândia (kg)</b>	<b>Produção diária de resíduos (kg)</b>	<b>Produção diária per capita (kg)</b>	<b>Produção média diária per capita no Brasil (kg)</b>
<b>2004</b>	48.666	29.437	0,6	0,4 a 0,7

**Quadro 2** - Estimativa de produção de resíduos sólidos domiciliares per capita (hab./dia).

Os resíduos sólidos dos distritos de São Martinho e Nossa Senhora Aparecida eram coletados pela própria Prefeitura Municipal, sendo a coleta realizada por um caminhão Mercedes ano 1976, com sistema de prensa dos resíduos e capacidade de 6 m<sup>3</sup>. A coleta era realizada três vezes por semana (segunda, quarta e sexta), devido à quantidade a ser coletada ser insuficiente para coletar-se diariamente. De acordo com pesagens realizadas na semana de 23 a 27 de agosto de 2004, a quantidade média de resíduos proveniente dos distritos era de 6.450 kg por semana ou 2.150 kg diários.

### **Aterro sanitário de Rolândia**

O Aterro Sanitário de Rolândia iniciou suas atividades em agosto de 2002, em uma área de 73.580 metros quadrados, com características eminentemente agrícolas, tendo sido desmembrada de uma fazenda e adquirida pela municipalidade. O aterro situa-se às margens da rodovia PR-170, sendo que seu acesso é feito a partir do Km 7. O aterro está localizado entre sítios e fazendas, mas também se pode contatar na época a presença de restaurantes, igreja, campo de futebol e algumas residências. A distância do referido aterro do centro da cidade é de aproximadamente 7 quilômetros.

O aterro sanitário recebia resíduos sólidos urbanos diversos, descartados pela comunidade, tais como sobras de alimentos, papéis, trapos, madeira, latas, plásticos, vidros, entre outros, bem como entulhos, material de varrição doméstica, ou seja, não inertes, não perigosos, e/ou inertes.

De acordo com os cálculos existentes no projeto de implantação do aterro sanitário de Rolândia, estimava-se que o mesmo teria uma vida útil de 23 anos e 5 meses.

O projeto não previa o trabalho de garimpeiros nas trincheiras do aterro sanitário, mesmo porque nenhum projeto de aterro sanitário poderia legalmente prever tal prática. Mas após o primeiro mês de operação do aterro e a constatação do crescente volume de resíduos potencialmente recicláveis sendo inutilizados e diminuindo a vida útil do aterro, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente solicitou junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) uma permissão para o trabalho de garimpeiros no aterro e a partir da permissão para que 10 pessoas pudessem trabalhar no local, os mesmos iniciaram na época, seus trabalhos de separação dos materiais recicláveis.

Embora o aterro apresentasse sistemas de controle ambiental, assim como previa seu projeto de implantação, tais como: drenagem de líquidos percolados, de águas pluviais e tratamento de percolados, entre os meses de abril e junho de 2004, o aterro sanitário passou por alguns problemas técnicos, devido ao atraso na preparação (abertura, impermeabilização da base, instalação de drenos de gases e chorume) da nova célula para receber os resíduos, bem como pelas condições climáticas (chuvas intensas), que não permitiram o término da impermeabilização de base, a construção de todos os drenos de gases e chorume, provocando um grande aumento na produção de chorume, pelo aceleração na decomposição da matéria orgânica, causando mau cheiro e proliferação de insetos.

Durante esse período, ocorreu a infiltração no solo sem impermeabilização, de grande quantidade de chorume misturados às águas das chuvas. Os resíduos permaneceram sem compactação e sem cobertura de material inerte, até o mês de agosto do mesmo ano, quando a Prefeitura realizou a readequação das células. Contudo, mesmo depois de sanados os problemas mencionados anteriormente, naquele ano os resíduos depositados não estavam recebendo compactação e cobertura adequadas, como estava previsto no projeto, ou seja, diariamente.

A pesquisa constatou que em 2004, os resíduos enviados diariamente ao aterro sanitário, domiciliares e dos serviços de saúde, da zona urbana e dos distritos de Rolândia, somavam uma média diária de 31.651 kg e/ou 183.390 kg semanais (**quadro 3**).

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Origem dos resíduos</b>	<b>Quantidade diária (kg)</b>	<b>Dias por semana</b>	<b>Quantidade semanal (kg)</b>
Resíduos domiciliares	Cidade	29.437	6	176.620
Resíduos domiciliares	Distritos	2.150	3	6.450
Resíduos dos serviços de saúde	Cidade e distritos	64	5	320
<b>T o t a i s</b>		<b>31.651</b>		<b>183.390</b>

**Quadro 3** - Quantidades de resíduos: domiciliares e de serviços de saúde, da cidade e distritos de Rolândia, enviados ao aterro sanitário, diária e/ou semanalmente, até agosto de 2004.

### Coleta seletiva

A coleta seletiva na cidade de Rolândia em 2004 era realizada pela Associação dos Coletores de Resíduos Urbanos de Rolândia (ACARU), com apoio da Prefeitura municipal. As atividades da associação começaram juntamente com o início da operação do aterro sanitário, em agosto de 2002. A associação realizava seu trabalho juntos aos diversos produtores de materiais recicláveis, tais como: residências, comércio, indústrias e aterro sanitário, seguindo uma programação semanal. Na época da pesquisa, a prefeitura, através da Secretaria de Meio Ambiente era a responsável pela divulgação da coleta seletiva, utilizando-se de constante panfletagem para informar a população.

A coleta de materiais recicláveis acontecia também no aterro sanitário, onde diariamente 10 pessoas separavam e acondicionavam recicláveis, que eram pesados e transportados pela associação dos coletores para comercialização. Alguns dos “carrinheiros” que recolhem materiais recicláveis pela cidade, também vendiam seus materiais para a associação de catadores, bem como as escolas municipais de Rolândia.

De acordo com os levantamentos realizados junto a ACARU (**quadro 4**), os materiais recicláveis coletados no aterro sanitário durante o mês de agosto de 2004, somaram 22.139 kg de resíduos, que representaram uma média semanal de 5.109 kg e uma média diária de 852 kg. Analisando-se o potencial da coleta, realizada pela ACARU no aterro sanitário, e tomando-se como base de cálculo, uma média diária de resíduos dispostos no aterro de 29.437 kg e uma média diária de 852 kg, existia um percentual diário de aproximadamente 3% de resíduos coletados e reaproveitados; ou seja, retirados do aterro sanitário, e que não estavam sendo dispostos, compactados e cobertos por terra, ocupando espaço útil no mesmo.

Material reciclável	Quantidade
	coletada (kg)
Papel	8.302
Plástico	9.475
Sucata (ferro/aço)	4.072
Alumínio	290
<b>Total</b>	<b>22.139</b>
<b>Média Semanal</b>	<b>5.109</b>
<b>Média Diária</b>	<b>852</b>

**Quadro 4** - Quantidade de materiais recicláveis, coletados pela ACARU no Aterro Sanitário, no mês de agosto de 2004, durante 26 dias úteis.

O **quadro 5** apresenta a quantidade de materiais recicláveis coletados pela ACARU em todo o município de Rolândia no mês de agosto de 2004, num total de 40.834 kg, incluindo a quantidade coletada no aterro sanitário, e outras fontes como: residências e comércio, coletados pelos veículos da ACARU (caminhão e trator), comprados de carrinheiros, carroceiros, catadores diversos, escolas e indústrias. Com essa quantidade mensal de recicláveis coletada, a média diária era de aproximadamente 1.570 kg.

Material Reciclável	Quantidade Coletada (kg)	Quantidade Coletada (unidade)
Papel	17.054	
Plástico	13.775	
Sucata (ferro/aço)	6.458	
Alumínio	333	
Vidro (caco)	3.214	
Vidro (embalagem)		6.974
<b>Total</b>	<b>40.834</b>	<b>6.974</b>
<b>Média Diária</b>	<b>1.570</b>	<b>268</b>

**Quadro 5** - Quantidade de materiais recicláveis coletados pela ACARU no município de Rolândia, no mês de agosto de 2004, durante 26 dias úteis.

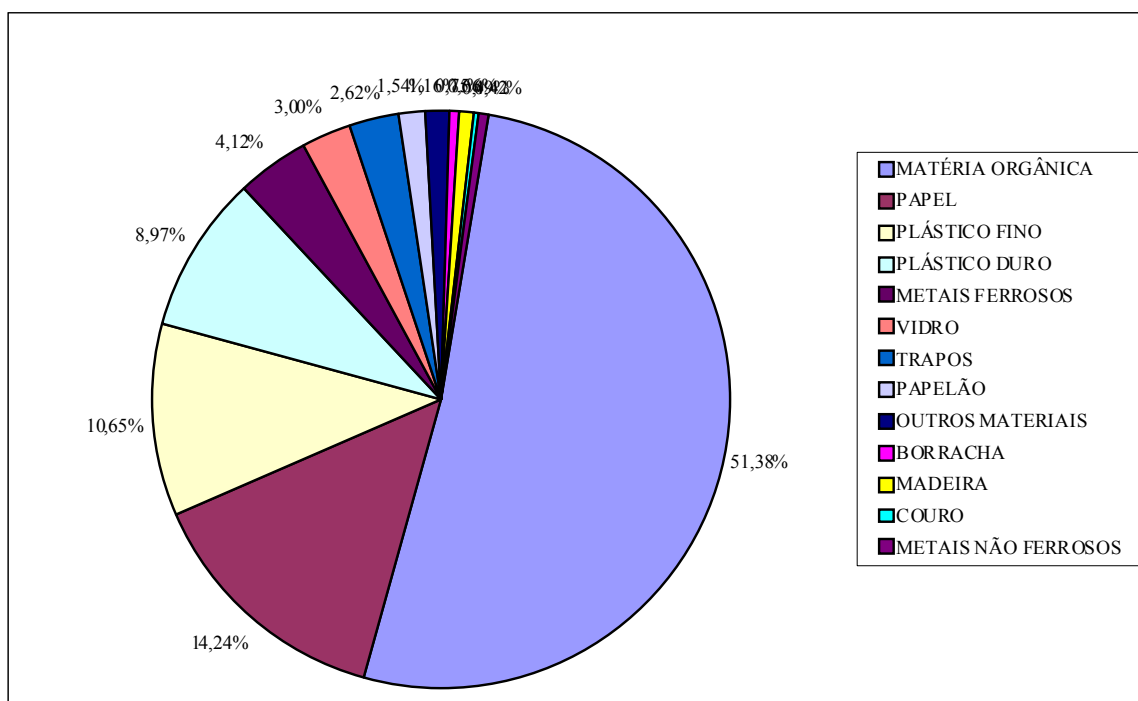
### Classificação e quantificação dos resíduos sólidos domiciliares

Os resultados do trabalho de amostragem para composição física dos resíduos sólidos apresentam-se no **quadro 6**, onde é possível observar que do total de resíduos amostrados, 51,38% eram compostos por matéria orgânica, ou seja, restos de alimentos, os quais devem integrar projetos de reaproveitamento através da compostagem.

Considerando que no Brasil, em geral, o constituinte presente com maior percentual na composição dos resíduos é a matéria orgânica putrescível, normalmente superior a 50%, os dados relativos à cidade de Rolândia mostravam que a mesma encontrava-se dentro da média nacional. Contudo, cabe ainda ressaltar que os materiais putrescíveis, ou seja, biodegradáveis, presentes na massa de resíduos de Rolândia (couro, madeira, restos de alimentos, papel e papelão) representavam 68,31% do total (**figura 3**).

Em relação aos resíduos recicláveis, especificamente aqueles comercializados com maior facilidade, como: papel, papelão, plástico fino e duro, metal ferroso e não ferroso e vidro, os mesmos representavam 42,94% do total. Esses resíduos devem ser alvos constantes de campanhas de coleta seletiva, reaproveitamento e reciclagem.

Cabe ressaltar ainda que os metais não ferrosos, como: alumínio, cobre, latão, apresentavam o menor percentual dentre os materiais amostrados na pesquisa, apenas 0,42% do total. Este fato provavelmente estava relacionado à grande procura desses materiais para comercialização, especialmente as latas de alumínio e o cobre, devido aos preços atrativos pagos por esses metais, visto que a reciclagem de latas de alumínio no Brasil também tem apresentando um constante crescimento.



**Figura 3** - Percentual dos componentes encontrados nos resíduos sólidos urbanos amostrados.

## Resíduos industriais

As indústrias selecionadas para a presente pesquisa foram: moveleiras, alimentícias, curtumes e metalúrgicas por serem predominantes no município de Rolândia.

Observando-se o **quadro 6** pode-se notar que a maioria das indústrias pesquisadas estava tratando e dispondo seus resíduos adequadamente, enviando para aterros industriais quando necessário, reutilizando no próprio processo industrial quando havia possibilidade, reutilizando como matéria-prima para outros produtos e processos industriais, enviando para usinas de compostagem, doando ou na maioria das vezes vendendo para empresas de reciclagem de resíduos.

Contudo, existiam indústrias que enviavam seus resíduos sólidos potencialmente recicláveis, para locais inadequados, como a área de propriedade municipal, Pedreira Urbasa, destinada à disposição de resíduos de construção e demolição, varrição, poda e entulhos. Essas indústrias contratavam empresas de caçamba para coletar e dispor resíduos, tais como: embalagens de café, isopor, papel higiênico, plásticos, cinzas de caldeira, folhas e varrição de pátio.

Muitas indústrias vendiam resíduos recicláveis para cidades como Londrina, Curitiba, Apucarana e outras, por disporem na época, de melhores preços para os recicláveis e tecnologia para reciclagem de alguns tipos de materiais. Em relação à compostagem também era necessário enviar os resíduos para outras cidades. Algumas indústrias doavam seus resíduos em troca da coleta e transporte do mesmo para empresas de reciclagem.

Grupo	Empresa	Tipo de Resíduo	Quantidade Gerada (mês)	Destinação Final
Alimentícia	Cooperativa Agropecuária Rolândia Ltda-Corol - Cana	vinhaça (líquida) tratada	26.000.000 litros	utilizado como fertilizante
		vinhaça (parte sólida)	não informado	depositada no pátio da usina
		bagaço	7.800 toneladas	utilizado em caldeira da empresa
		torta de filtro	2.990 toneladas	utilizado como adubo orgânico
		papel, plástico, lonas	não informado	vendido reciclagem em Rolândia
		embalagens de agrotóxicos	não informado	devolvido para indústria
	Cooperativa Agropecuária Rolândia Ltda-Corol - Citrus	cinzas de caldeira	4 toneladas	utilizado como fertilizante
		efluentes líquidos tratado	não informado	utilizado como fertilizante
		bagaço de laranja	5.400 toneladas	alimentação animal
	Dori - Doces	folhas e varrição de pátio	50 m <sup>3</sup>	enviado Pedreira Urbasa
lodo do trat. de efluentes		25 m <sup>3</sup>	usina compostagem em Londrina	

		açúcares e restos de bala	19 toneladas	alimentação animal em Rolândia	
		carvão ativado	10 m <sup>3</sup>	usina compostagem em Londrina	
		papelão	9 toneladas	vendido reciclagem em Londrina	
		bombonas plásticas	1.000 unidades	vendido reciclagem em Londrina	
		luvas, tocas, haste pirulito	11 toneladas	enviado aterro industrial Curitiba	
		outros resíduos plásticos	15 toneladas	vendido reciclagem em Curitiba	
		madeira	4 toneladas	usado em caldeira da empresa	
		sucata de metal	7 toneladas	vendido sucateiros em Londrina	
	Itamaraty-Café	papelão, papéis de escritório	não informado	vendido reciclagem em Rolândia	
		plásticos (embal. de café)	50 m <sup>3</sup>	enviado Pedreira Urbana	
	Granjeiro-Frango	vísceras, penas e sangue	não informado	produz óleos e rações	
		efluente líquido tratado	não informado	lançado no curso d' água	
		lodo do trat. de efluentes	não informado	usina compostagem Londrina	
		plásticos e papéis	3 toneladas	vendido para ACARU	
	Big Frango	vísceras, penas e sangue	3.000 toneladas	produz 900 toneladas ração/mês	
		efluente líquido tratado	não informado	lançado no curso d' água	
		lodo do trat. de efluente	103 toneladas	usina compostagem em Londrina	
		cinzas de caldeira	20 m <sup>3</sup>	enviado Pedreira Urbana	
		papelão e plásticos	20 toneladas	vendido reciclagem em Rolândia	
		isopor, plástico sujos e papéis	40 m <sup>3</sup>	enviado Pedreira Urbana	
	<b>Movéis</b>	Riesa-tubulares	efluente líquido tratado	não informado	reutilizado na empresa
			lodo do trat. de efluente	não informado	enviado aterro industrial Curitiba
			pó de serragem e retalhos	não informado	enviado CETEC
			papelão, papéis e plásticos	não informado	doado para ACARU
		Simbal-madeira	pó de serragem e retalhos	não informado	enviado CETEC
			papelão, papéis e tecido	não informado	vendido reciclagem em Rolândia
			plásticos	não informado	reciclado pela empresa
Renasce-madeira		pó de serragem e retalhos	não informado	enviado CETEC	
Plastimóveis-peças plásticas		borra, restos de tinta e tiner	não informado	enviado aterro industrial Curitiba	
		óleo	não informado	vendido para usar em caldeiras	
		latas de tinta e tiner	não informado	vendido reciclagem em Londrina	
		papel	não informado	doado para APAE	
		plásticos (matéria-prima)	não informado	vendido reciclagem em	



				São Paulo
	Max Royal-madeira	pó de serragem e retalhos	não informado	enviado para caldeira na Corol
Curtumes - Couro	Vanzela-Curtume	lodo da depilação de couros	1800 m <sup>3</sup>	utilizado como fertilizante
		lodo da curtição de couros	1800 m <sup>3</sup>	depositado em aterro próprio
		raspa e sujeira de couro	10 toneladas	depositado em aterro próprio
		retalhos de couro	5 toneladas	vendido para o Rio Grande Sul
		carnasa verde (graxaria)	30 toneladas	vendido empresa em Apucarana
	Deutsche Max-Calçados	raspas e aparas	7 toneladas	enviado aterro industrial Curitiba
Metalúrgica	Rolancouros	retalhos de couro	8 toneladas	enviado aterro industrial Paulínia
		raspa	5 toneladas	doado para reciclagem Apucarana
	Levert-calçados	retalhos de couro	120 quilos	enviado aterro industrial Paulínia
	Esplanada	serragem de couro	5 toneladas	doado reciclagem em Apucarana
	Welter	chapa de inox	1 tonelada	vendido sucateiros em Rolândia
	Silomax-silos	retalhos de ferro	10 toneladas	vendido sucateiros em Londrina
	Kort metal	retalhos e chapas de metal	3 toneladas	vendido sucateiros em Rolândia
	Granosil	sucata de ferro e aço	3 toneladas	vendido sucateiros em Londrina
	Caliver	retalhos de aço	30 toneladas	vendido sucateiros em Londrina
tinta		120 litros	vendido recicladora em Londrina	

**Quadro 6** - Indústrias predominantes na cidade de Rolândia – produção e destinação final de resíduos.

### Resíduos dos serviços de Saúde

A coleta de resíduos dos serviços de saúde era realizada pela Prefeitura Municipal, até 2004 a coleta abrangia 92 estabelecimentos da área de saúde, incluindo 02 hospitais, com total de 237 leitos, além de farmácias, clínicas médicas e veterinárias, consultórios odontológicos e postos de saúde.

Os resíduos dos serviços de saúde gerados na cidade de Rolândia e dos seus distritos totalizavam em 2004, 64 kg diários. Contudo até o ano de 2003, esse total era de 70 kg diários, e para que houvesse essa diminuição na geração de resíduos dos serviços de

saúde, foram executadas campanhas de conscientização direcionadas aos estabelecimentos geradores.

Essas campanhas visaram à separação correta dos resíduos dos serviços de saúde para a coleta. Para impedir que resíduos comuns, não infectados, que não representam perigo de contaminação, como: material dos setores administrativo, limpeza em geral, cozinha e manutenção, entre outros, fossem misturados, coletados e dispostos com resíduos infectantes e especiais.

Em relação aos resíduos dos serviços de saúde, pode-se destacar um artigo do Código de Posturas do município:

[...] Art. 11 – O lixo hospitalar proveniente de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde serão acondicionados em sacos plásticos hermeticamente fechados, recolhidos e incinerados por serviço especial de limpeza pública, estando os estabelecimentos sujeitos a taxas especiais, de coleta e incineração dos resíduos, a serem previstas em lei específica (Prefeitura Municipal de Rolândia, 1990).

Contudo, os procedimentos estabelecidos nesta lei não estavam sendo efetivamente cumpridos na época da pesquisa, visto que não ocorria incineração dos resíduos dos serviços de saúde no município.

Durante a pesquisa constatou-se, que os resíduos dos serviços de saúde no ano de 2004, eram dispostos juntamente com os resíduos urbanos formando o sistema de codisposição. Este procedimento baseia-se em misturar os resíduos de serviços de saúde com os resíduos sólidos dispostos do aterro.

Todo o resíduo de serviços de saúde, ao chegar ao aterro deveria ser colocado no interior da célula em operação e ser coberto por uma nova quantidade de resíduos sólidos, ficando assim confinado no interior da massa de resíduos.

De acordo com o projeto realizado pela Ambiente e executado pela SUDERHSA, “a disposição dos resíduos de serviços de saúde desta maneira, terá a proteção máxima dada á base do aterro, que servirá de garantia ao sistema de disposição, sem necessidade de se implantar valas em separado, as quais trazem consigo a contradição de não oferecer sistema de impermeabilização e coleta do chorume adequado, além de prejudicar o aproveitamento racional da área, implicando em diminuição de vida útil”.

## Resíduos de varrição, poda, construção e demolição e entulhos

Desde fevereiro de 2004, o destino final dos resíduos de construção e demolição, varrição, poda, feiras-livres e entulhos, municipais ou particulares (transportados pelos caçambeiros ou pela população), passou a ser uma antiga pedreira, chamada Pedreira Urbasa, de propriedade municipal.

O **quadro 7** expressa a produção de resíduos de varrição de via públicas no período de 31/05 a 05/06/2004. O total de resíduos de varrição nesse período de uma semana foi de 14.202 kg, perfazendo uma média diária de 2.367 kg. Contudo, nessa semana houve dias com chuva, no quais a varrição não ocorreu o dia todo, diminuindo a quantidade de resíduos varridos e de viagens para transportá-los.

Data	Número de viagens	Peso do caminhão carregado (kg)	Peso do caminhão vazio (kg)	Total dos resíduos de varrição (kg)
31/05/04	2	12.938	9.954	2.984
01/06/04	2	13.440	9.974	3.466
02/06/04	1	6.336	4.970	1.366
03/06/04	1	6.910	4.994	1.916
04/06/04	2	13.088	9.940	3.148
05/06/04	1	6.300	4.978	1.322
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>59.012</b>	<b>44.810</b>	<b>14.202</b>
<b>Média Diária</b>				<b>2.367</b>

**Quadro 7** - Medida da produção de resíduos de varrição de vias públicas em peso (kg)

A partir dos dados levantados na Pedreira Urbasa no período de 02 a 07/08/2004, sem a ocorrência de chuvas, realizou-se para efeito de comparação, uma estimativa de produção de resíduos de varrição das vias públicas, baseando-se no peso médio das viagens realizadas no período de 31/05 a 05/06/2004, (1.570 kg por viagem) e no número de viagens ocorridas no período de 02 a 07/08/2004, ou seja, a mesma quantidade de viagens realizadas todas as semanas, duas viagens diárias de segunda a sexta-feira e uma no sábado. Tendo como resultados, apresentados no **quadro 8**, 17.270 kg no período sem chuvas e uma média diária estimada em 2.878 kg.

Data	Número de viagens	Peso médio por viagem (kg)	Peso total dos resíduos de varrição (kg)
02/08/04	2	1.570	3.140
03/08/04	2	1.570	3.140
04/08/04	2	1.570	3.140
05/08/04	2	1.570	3.140
06/08/04	2	1.570	3.140
07/08/04	1	1.570	1.570
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>9.420</b>	<b>17.270</b>
<b>Média Diária</b>			<b>2.878</b>

**Quadro 8** - Estimativa da produção de resíduos de varrição transportados pela prefeitura para a Pedreira Urbasa.

Em relação à produção de resíduos de poda e corte de árvores em vias públicas, as pesagens realizadas no período de 26 a 30/07/2004, apontaram uma produção de 6.360 kg de poda e 11 m<sup>3</sup> de lenha na semana, bem como uma média diária de 1.272 kg de poda e 2,2 m<sup>3</sup> de lenha e um peso médio de poda por caminhão de 636 kg. A lenha retirada do corte de árvores era comercializada e o lucro doado a creches municipais.

Os resíduos de construção e demolição transportados pelas duas empresas de caçambas da cidade de Rolândia e dispostos na Pedreira Urbasa foram quantificados no período de 02 a 07/08/2004, apresentando um volume total de 81 m<sup>3</sup>, sendo este total composto por: 66 m<sup>3</sup> de origem residencial, 10 m<sup>3</sup> de origem comercial e 5 m<sup>3</sup> de origem industrial.

Contudo, essas empresas de caçambas não transportam somente resíduos de construção e demolição, mas vários outros tipos de resíduos, tais como: galhos, folhas, terra, madeira, entulhos, papel, plástico e outros. Durante a realização da pesquisa, as empresas de caçambas transportaram para a Pedreira Urbasa um total de 155 m<sup>3</sup> de resíduos diversos, muitas vezes misturados numa mesma caçamba. Desse total, foram identificadas três origens distintas, das quais, 76 m<sup>3</sup> de origem residencial, 18 m<sup>3</sup> de origem municipal (escolas, cemitério e igreja) e 61 m<sup>3</sup> de origem industrial.

Além disso, foi possível constatar na época, grande diversidade e quantidade de empresas e pessoas depositando resíduos nesta antiga pedreira. A estimativa do volume de resíduos transportados por empresas e terceiros para a Pedreira Urbasa apresentou dificuldades devido à heterogeneidade das cargas de resíduos dispostos na referida área, ou seja, caminhões caçamba, caminhonetes, carroças, tratores com carreta e outros tipos de veículos transportando resíduos de diversas fontes misturados.

Estimou-se nesse período um total de 558 m<sup>3</sup> de resíduos dispostos, de variados tipos, tendo sido transportados por 21 empresas diferentes; contudo, verificou-se que uma única empresa depositou 483 m<sup>3</sup> de terra e pedaços de concreto, provenientes da limpeza de uma fábrica de estruturas pré-moldadas desativada (**quadro 9**).

Constatou-se na época, que algumas dessas empresas contavam com autorização da Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, para dispor seus resíduos nesta área. Contudo muitas delas depositavam resíduos inapropriados, como: papéis, plásticos, matéria orgânica, trapos, rejeitos da reciclagem, entre outros.

A Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL) transportou no período de 02 a 07/08/2004 aproximadamente 56 m<sup>3</sup> de resíduos de poda de árvores realizada na rede elétrica, poda esta que ocorre duas vezes ao ano em toda a zona urbana de Rolândia (**quadro 9**).

A Pedreira Urbasa era também utilizada por pessoas que realizam limpeza de terrenos, quintais, residências e podas, que transportam pessoalmente ou contratam fretes para transportar esses resíduos à pedreira. No período de 02 a 07/08/2004, foram dispostos aproximadamente 92,5 m<sup>3</sup> provenientes dessas fontes, conforme o **quadro 9**.

A prefeitura municipal, nesse período, transportou para a Pedreira Urbasa, 5 m<sup>3</sup> de resíduos de construção e demolição, 303 m<sup>3</sup> de resíduos diversos (galhos, terra, madeira) provenientes de limpezas de ruas, terrenos baldios, escolas e creches e 126 m<sup>3</sup> de resíduos de poda (**quadro 9**).

Constatou-se que a disposição de resíduos na área da Pedreira Urbasa, era realizada de forma errônea, pois, apesar de serem resíduos de diversos tipos, eram colocados conjuntamente, ou seja, misturados numa mesma área, sem nenhum tipo de tratamento prévio. Esta mistura de resíduos leva a dificuldades na decomposição dos mesmos, o que pode ser observado quando ocorre disposição conjunta de resíduos de construção e demolição e resíduos de poda, além de impossibilitar a reutilização destes resíduos potencialmente recicláveis.

Esta área recebia no de 2004 muitos tipos de resíduos que deveriam ter outros destinos, como papel, papelão, plástico, trapos, restos de alimentos e outros, advindos de empresas diversas e caçambas de residências e do comércio, os quais por serem considerados resíduos domésticos e comerciais, deveriam ser encaminhados à reciclagem ou ao aterro sanitário.

Outro problema que ocorria constantemente nesta área era a queima de resíduos, principalmente resíduos de poda e varrição, provocando a liberação de gases na atmosfera, causando poluição do meio ambiente e desperdiçando resíduos recicláveis.

<b>Origem</b>	<b>Resíduo</b>	<b>Volume (m³)</b>
Estopas Resilândia	estopas	1
Bavária Tratores	lata e ferro	1
Marmoraria Rolândia	restos de mármore	2
Temperlândia Vidros	papelão	3
Construtora Caviúna	restos de construção	3
Móveis Simbal	papel, espuma, madeira, pano	5
Água da Fonte	embalagens plásticas	0,5
Sanepar	galhos, mat. orgânica, embalagens	2
Maranata Reciclagem	restos de resíduos da reciclagem	8
Vidrolândia Vidros	galhos, mat. orgânica, embalagens	16
Roland Atacado 1,99	plástico, papel, mat. estragados	1,5
Divianas Divisórias	areia, madeira, terra, sujeira	1
Impacto Asfáltico	madeira, concreto	6
ACARU	restos de resíduos da reciclagem	6
Confecção R. L.	retalhos de tecido	2
Penacchi	entulhos, telhas	10
Primetal	madeira, concreto	3
Construtora Rolândia	resto de construção	1,5
Balanças Trivelato	papel	1,5
Gibim Atacado 1,99	papel	1
Dori Doces	terra, concreto, limpeza	483
<b>SUBTOTAL</b>		<b>558</b>
COPEL	poda árvores na rede elétrica	56
Particular e Fretes (carroças, caminhonete, caminhão caçamba e trator com carreta)	folhas, poda, terra, entulho, grama	
	madeira, limpeza de terrenos e casas.	92,5
Prefeitura Municipal (limpeza de ruas, terrenos baldios, escolas e creches)	construção civil	5
	galhos, limpeza, terra, madeira	303
	poda, galhos e folhas	126
<b>Total</b>		<b>1140,5</b>

**Quadro 9** - Estimativa do Volume de Resíduos transportados por Empresas e Terceiros para a Pedreira Urbasa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pressupostos importantes a considerar na gestão de resíduos são evidentemente os esforços para a diminuição da geração dos mesmos, e as iniciativas para a valorização e a reciclagem. Deve-se privilegiar a aplicação das tecnologias limpas para a eliminação dos resíduos, mesmo que aparentemente possam significar custos mais elevados relativamente às tradicionais, na verdade o ganho ambiental será tão significativo que se concluirá que há uma economia que não se revela.

Um fato que comumente ocorre nos municípios brasileiros, também ocorreu no decorrer da presente pesquisa que é a falta de dados relativos à geração de resíduos, sejam domésticos, dos serviços de saúde, de varrição, poda e outros. A maioria dos municípios não tem conhecimento exato da quantidade de resíduos que produzem.

Em relação ao Município de Rolândia, mesmo utilizando-se de uma forma de disposição final considerada atualmente como a mais viável, ainda existem muitos pontos a serem corrigidos, a nível local (aterro sanitário) e a nível municipal.

Observou-se que na operação e manutenção do referido aterro existiam deficiências em relação à pessoal qualificado para seu bom gerenciamento, para que os critérios estabelecidos no projeto do aterro sanitário pudessem ser seguidos corretamente, ou seja, monitoramento constante das águas subterrâneas, prever com antecedência a abertura de novas células e trincheiras, efetuar a compactação e cobertura com material inerte diariamente, porque se não houver a correta operação do aterro sanitário o mesmo pode se transformar com o passar do tempo em um “lixão de luxo”.

O Município deve priorizar a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, contemplando o planejamento estratégico para a coleta e disposição final dos resíduos. Existe a necessidade de aprimoramento da coleta seletiva que na época apresentava bons resultados, mas poderia crescer muito ainda em relação ao percentual de materiais potencialmente recicláveis presente nos resíduos municipais.

Ao final da presente pesquisa foi possível indicar dois pontos principais e “delicados” na gestão dos resíduos sólidos urbanos de Rolândia. O primeiro se refere à adequação da área receptora de resíduos de construção e demolição, poda, varrição, entulhos, etc (Pedreira Urbasa), e o segundo ponto diz respeito ao encerramento da área do antigo lixão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, R. T. V.; MÖLLER, L. M. Limpeza Pública. In: BARROS, R. T. V. *et al.* **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios, 2).
- CONSONI, *et al.* Origem e Composição do Lixo. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (org.) **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.
- CORTEZ, A. T. C. A coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos urbanos. In: CAMPOS, J. O.; BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. (org.) **Manejo de resíduos: pressuposto para a Gestão Ambiental**. Rio Claro: DEPLAN/IGCE-UNESP, 2002. 112 p.
- IBGE, Pesquisa Nacional por amostra de domicílio. 1992-1999. Brasil, Rio de Janeiro: IBGE, v.15-21, 2000.

IBGE, Total populacional estimado em 01 de julho de 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=412240#>> Acesso em: 01 julho 2004.

MELO, A. C. A. **Resíduos sólidos domiciliares na cidade de Rolândia-PR: Coleta seletiva e reaproveitamento – reciclagem.** Dissertação (Mestrado em Geografia e Meio Ambiente) Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROLÂNDIA. Lei nº 2.555/96. Dispõe sobre o plano diretor de desenvolvimento urbano do município de Rolândia. Rolândia, 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ROLÂNDIA. Lei Orgânica do Município de Rolândia. Câmara Municipal/Folha de Londrina, 18 de abril de 1990.

**COMO CITAR ESTE ARTIGO:**

MELO, Ângela Cristina Alves de; BARROS, Mirian Vizintim Fernandes; FERNANDES, Fernando. Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Rolândia (PR). **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 20, n. 2, p. 5-28, maio/ago. 2011.  
URL: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia>>

**EDITOR DE SEÇÃO:**

Edison Archela

**TRAMITAÇÃO DO ARTIGO:**

✓ Aceito para publicação em 10/03/2012