

DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES EM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO EM COCAL DO SUL-SC.

Gláucia Cardoso de Souza

Engenheira Ambiental pela UNESC.

Aluna Especial pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC.

Telefone: (48) 9907.4096

e-mail: gaudesouza@yahoo.com.br; glaudsouza@gmail.com

Mário Ricardo Guadagnin

Engenheiro Agrônomo pela UFRGS. Especialista em Gestão Ambiental pela UNESC.

Mestre em Geografia com ênfase em Desenvolvimento Urbano e Regional pela UFSC.

Professor do Curso de Engenharia Ambiental da UNESC.

Telefone: (48) 3431.2668

e-mail: mrq@unesc.net; mrquadagnin@gmail.com

RESUMO

A geração de resíduos sólidos é um problema comum nas zonas urbanas em todas as partes do mundo. A produção excessiva se deve, dentre as diversas causas, ao crescimento populacional, bem como aos padrões de produção e consumo. O ato de gerar “lixo” sempre existiu, no entanto, as sobras e restos das civilizações mais antigas eram revitalizados e reintegrados ao ambiente, naturalmente. As formas de disposição adotadas pioneiramente eram os depósitos a céu aberto, o lançamento em recursos hídricos, a disposição no solo, práticas persistentes ainda nos dias atuais. Contudo, diante das exigências legais e da tomada de consciência nas últimas décadas, a problemática do “lixo” passou a ser tratada com mais atenção. Sabe-se que a responsabilidade pelo serviço de limpeza urbana cabe ao poder público, em geral, às municipalidades. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar um diagnóstico dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares produzidos por um município de pequeno porte, Cocal do Sul, localizado no sul do estado de SC, etapa esta, que é indispensável à elaboração de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The solid waste generation is a common problem in the urban areas all over the world. The excessive production is due, among various causes, by the population growth and

production and also the way people live. The generation of solid waste has always

existed, however, the leftovers and remains of previous civilizations were revitalized and returned naturally to the environment. The first disposal forms adopted were deposits in the open spaces, throwing into the water, soil disposal, are persistent practice nowadays. However, the environmental legislation and awareness of the past decades, the solid waste problem have been treated carefully now. It is well known that the responsibility of urban cleaning service is a belongs to the government. According to this context, the present study aim as an objective to perform a diagnostic of collection, transport, treatment and final disposal of solid domestic waste service produced by the small city of Cocal do Sul, located in the southern state of SC, an essential step in Solid Waste Management Integrated Plan.

1 INTRODUÇÃO

A preocupação das civilizações antigas e até mesmo das sociedades modernas até poucos anos atrás, era somente consumir e livrar-se rapidamente dos restos e sobras que não tinham mais serventia. Pouco importava se o lixo era lançado nos rios, enterrado em lugares mais isolados ou simplesmente disposto no solo. Entretanto, a diferença entre o homem de hábitos nômades e as aglomerações urbanas está justamente na quantidade produzida e nas características dos materiais que compõe a massa de lixo. Antigamente, as poucas sobras eram revitalizadas, reintegradas ao ambiente, enquanto que hoje o culto pelo descartável implica em danos transgeracionais.

A maioria dos municípios brasileiros se quer atende a totalidade dos seus habitantes no que se refere ao serviço de coleta, sem contar que as alternativas predominantes de disposição final são os depósitos a céu aberto, popularmente conhecidos como lixões (IBAM, 2007).

A responsabilidade pelo serviço de limpeza urbana, desde a coleta até a disposição final, compete ao poder público municipal. No entanto, a possibilidade de descontinuidade política talvez não sirva de motivação para a elaboração de políticas públicas voltadas à temática em questão. Outros fatores que também dificultam a reversão desse cenário caracterizam-se pela aplicação de projetos inexecutáveis que desconsideram a realidade socioeconômica local. Pouco se pode fazer quando não há recursos, sejam eles operacionais, tecnológicos ou financeiros.

O presente trabalho teve como objetivo contemplar uma das etapas indispensáveis à elaboração de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e realizar o diagnóstico dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos no município de Cocal do Sul, a fim de subsidiar etapas posteriores. Afinal, é necessário tomar conhecimento da atual situação para propor melhorias.

2 CADEIA DE ELIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A cadeia de eliminação dos resíduos sólidos inicia pelo acondicionamento na fonte geradora, posterior coleta, transporte, tratamento e encaminhamento ao local de disposição final. Quando submetidos à reciclagem ou compostagem, os resíduos sólidos

podem ser potencialmente reintegrados ao meio ambiente.

2.1 Acondicionamento

O acondicionamento adequado depende das embalagens empregadas, as quais devem conferir bom desempenho e atender os requisitos de acondicionamento local e estático dos resíduos. Tanto o emprego de um ou mais recipientes apropriados, quanto à colocação desses em frente às residências ou nos pontos de coleta na data e hora estabelecida, está a cargo do usuário. (PARRA *et al*, 2000 e MONTEIRO, 2001). Segundo MONTEIRO (2001), o gerenciamento na fonte geradora consiste no acondicionamento e tratamento dos resíduos no interior da unidade residencial, comercial ou industrial, desde o momento de geração até a apresentação ao pessoal de coleta. Quando os resíduos não são acondicionados adequadamente, além do comprometimento da eficiência das etapas consecutivas de coleta e transporte, podem ser desencadeados graves problemas sanitários. Os equipamentos mais utilizados, segundo MARTINHO e GONÇALVES (2000) e PARRA *et al* (2000), são os sacos plásticos, caixas empilháveis, baldes ou contentores de pequena dimensão.

2.2 Sistema de Coleta e Transporte

A ABNT em sua NBR 12.980 (1993) determina os diferentes tipos de serviço de coleta de resíduos. Define como coleta domiciliar ou convencional aquela destinada ao recolhimento dos resíduos provenientes das residências, estabelecimentos comerciais e indústrias, diferentemente da coleta de resíduos oriundos da varrição de ruas, praças e calçadas, bem como, da coleta de feiras e praias, e por fim, da coleta de resíduos de serviços de saúde. De acordo com MONTEIRO (2001), o sistema de coleta e transporte consiste no conjunto de operações de carga, transporte e descarga. Inicia com a coleta dos resíduos na parte externa das edificações até a descarga pelos veículos coletores no local de tratamento ou disposição final. Segundo PARRA *et al* (2000), o sistema de coleta e transporte dos resíduos sólidos deve ser planejado com qualidade e produtividade, a baixo custo. O planejamento do transporte deve ser feito rota por rota. Para tanto, são informações relevantes, os fluxos nas diversas ligações da rede, o nível de serviço atual e o desejado, características ou parâmetros sobre a carga (peso, volume, dimensões da carga e do veículo, periculosidade) e tipos de equipamentos disponíveis. Na opinião de MONTEIRO (2001), a coleta deve ser realizada por veículos especialmente construídos para essa finalidade. No caso de estações de transferência ou transbordo, tais são necessárias quando o deslocamento de transporte ao lugar de tratamento é superior a 15-20 km ou são produzidas quantidades consideráveis. A fase de coleta e transporte dispense entre 60 e 80% dos custos globais do gerenciamento dos resíduos.

2.3 Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

De acordo com MONTEIRO (2001), entende-se por tratamento e disposição de resíduos o conjunto de operações destinadas a sua eliminação ou reaproveitamento. Na opinião do autor, os sistemas mais comumente empregados são o aterro sanitário, a incineração, a reciclagem e a compostagem. Embora o lixão represente ainda a forma de

disposição final predominante no país, os vazadouros a céu aberto representam somente

o abandono do lixo. MARTINHO e GONÇALVES (2000) afirmam que o confinamento é a operação terminal de todo o sistema de gestão dos resíduos sólidos e pode assumir diversas modalidades. Os autores salientam que os esforços de redução, reutilização, reciclagem e incineração podem minimizar a quantidade de resíduos. Contudo, sempre permanecem residuais que necessitam ser corretamente destinados. LIMA (2001) assegura que há várias formas de tratamento e cita os principais: incineração, compostagem, aterro sanitário, aterro controlado e sistemas de tratamento de líquidos percolados (chorume).

2.3.1 Incineração, reciclagem e compostagem

O processo de incineração compreende na queima de detritos em um incinerador ou usina de incineração a temperaturas superiores a 900°C. Trata-se de um processo de combustão controlada, a qual transforma a fração orgânica em materiais inertes e gases. Não consiste, portanto, em um sistema de eliminação total. (ROTH *et al*, 1999 e MONTEIRO, 2001). De acordo com LIMA (2001), a incineração é uma tecnologia térmica empregada há muito tempo como destinação final do lixo. O processo é dividido em três fases principais: pré-tratamento ou alimentação, incineração e controle da poluição.

Conforme MONTEIRO *et al* (2001), entre as alternativas para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos, a reciclagem tem despertado o maior interesse na população, sobretudo, pelo seu forte apelo ambiental. Os benefícios dessa forma de tratamento representam a economia de matérias-primas não-renováveis e de energia nos processos produtivos, bem como o aumento da vida útil dos aterros sanitários. MONTEIRO (2001) entende como um processo que tem como objetivo a recuperação de forma direta ou indireta dos constituintes encontrados nos resíduos urbanos. O processo de reciclagem ocorre a partir da separação dos componentes para sua recuperação direta, ou seja, da coleta seletiva.

MONTEIRO (2001) afirma que a compostagem pode ocorrer de forma aeróbia ou anaeróbia. A decomposição ocorre de forma natural, ao ar livre, ou acelerada em digestores. O tempo de duração é de três meses e 45 dias, respectivamente. O produto obtido é uma substância de cor marrom escura, denominado composto ou húmus.

A compostagem compreende o processo biológico de decomposição da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal. O produto final pode ser aplicado ao solo para melhor suas características, sem quaisquer riscos ao meio ambiente. Quanto às vantagens desse processo, cita-se a economia de aterro, o aproveitamento agrícola da matéria orgânica, a reciclagem de nutrientes para o solo, além de ser ambientalmente seguro. (LIMA, 2001 e MONTEIRO *et al*, 2001).

2.3.2 Lixão, aterro controlado, aterro sanitário

Conforme ROTH *et al* (1999), os lixões são a forma mais comum de disposição, onde os resíduos inofensivos convivem com produtos tóxicos e perigosos. A decomposição contínua do material orgânico e a percolação da água da chuva e consequente penetração na massa de resíduos lhe confere características levemente ácidas. Além do chorume, líquido preto e com alto potencial poluidor do solo, há geração

de metano, o qual pode provocar incêndios e morte da vegetação nas cercanias. Logo, a

poluição causada pelos lixões é tanto localizada, como generalizada, uma vez que seus efeitos negativos são disseminados por longas distâncias.

No que se refere ao aterro controlado, LIMA (2001) afirma que esse método nada mais é do que um lixão de forma melhorada, onde os resíduos recebem diariamente a cobertura de uma camada de material inerte. Contudo, o aterro controlado não evita os problemas de poluição, pois não há procedimentos técnicos para coleta e tratamento dos efluentes gasosos e líquidos e, ao contrário do aterro sanitário, a impermeabilização de base inexistente. ROTH *et al* (1999) consideram uma técnica menos prejudicial do que os lixões por reduzirem a poluição local. Entretanto, trata-se de uma solução com eficácia inferior aos aterros sanitários e não deve, portanto, ser priorizada como alternativa de disposição final.

Quanto ao aterro sanitário, LIMA (2001) afirma tratar-se de uma obra de engenharia, cujo objetivo é acomodar os resíduos sólidos no solo, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Essa forma exige cuidados especiais e técnicas específicas a serem seguidas. Segundo MONTEIRO (2001), consiste na colocação dos resíduos sobre uma área, espalhando-os em camadas pouco espessas, compactando-os para redução do volume e cobrindo-os diariamente para minimizar os riscos de poluição ambiental. Geralmente se localizam afastados de núcleos populacionais. Da mesma forma, CONSONI *et al* (2000) concordam que o aterro sanitário permite um confinamento seguro no que se refere ao controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE COCAL DO SUL

3.1 Metodologia

O diagnóstico da situação é fundamental para a definição de um modelo de gerenciamento. Os dados levantados permitem conhecer a dimensão do problema, o prognóstico para o futuro e, ainda, os recursos humanos, financeiros e materiais que se dispõe ou que poderão ser obtidos. (JARDIM *et al*, 2000). Mediante realização do diagnóstico, o qual compreende um trabalho de pesquisa e levantamento de dados, verificam-se as infra-estruturas em funcionamento, as necessidades do município em estudo, os aspectos técnicos, econômicos e institucionais, com vistas a avaliar as possibilidades de ações e programas a serem desenvolvidos. (ZANTA e FERREIRA, 2003).

A metodologia empregada para sua realização se deu por meio de questionário auto-explicativo e objetivo, na tentativa de facilitar o entendimento, mesmo daqueles que não estão diretamente ligados às questões referentes aos resíduos sólidos. Logo, procurou-se, inicialmente, o responsável pelo serviço de limpeza urbana no município, representado em Cocal do Sul pelo Secretário de Obras e aplicou-se o questionário, que abordou os seguintes aspectos: classificação do lixo; acondicionamento; coleta do lixo; equipamentos de coleta; aspectos institucionais; coleta seletiva; destinação final, compostagem e incineração. A complementação dos dados foi obtida a partir de



conversas informais com o motorista do veículo coletor, responsável pelo recolhimento

diário dos resíduos domiciliares no município, bem como, várias observações *in loco*, algumas realizadas, inclusive, junto à equipe de coleta nos itinerários diários. Os registros fotográficos também foram fundamentais no desenvolvimento do diagnóstico.

3.2 Análise e Discussão dos Resultados

De acordo com o IBGE (2000), do total de habitantes, 13.723 distribuídos em 3.752 domicílios, 83% compunham a zona urbana e 17% a zona rural. Conforme dados mais recentes registrados a partir da última contagem populacional (IBGE, 2007), tem-se um total de 14.563 habitantes residentes no município de Cocal do Sul. Entretanto, a PMCS (2008) estima cerca de 15 mil, distribuídos em aproximadamente 4.800 domicílios.

Segundo o responsável pelo serviço de coleta de resíduos sólidos domésticos no município, a totalidade dos habitantes é atendida pela coleta convencional, tanto na zona urbana quanto rural. Portanto, todas as comunidades são servidas, mesmo aquelas localizadas em áreas mais retiradas na zona rural cuja densidade populacional é relativamente baixa. O município possui Plano Diretor Participativo e Lei Orgânica. Contudo, não conta com uma Lei Municipal que regulamenta a padronização dos recipientes de acondicionamento. Logo, não há nenhuma legislação específica sobre a questão dos resíduos em âmbito municipal, restando somente a aplicação da legislação estadual e federal vigentes. (SOUZA, 2008).

As formas de acondicionamento na fonte geradora dos resíduos de origem domiciliar e comercial, contemplados pelo serviço de coleta convencional, são as mais variadas com destaque para as sacolas plásticas de supermercados, as quais são colocadas em pequenos latões, bombonas, caixas de madeira particulares ou são simplesmente amontoados em frente às residências à espera do serviço de coleta sem qualquer evidência de segregação. A Figura 1 ilustra as formas de acondicionamento registradas.



Figura 1 – Formas de acondicionamento dos resíduos sólidos na fonte geradora, predominantemente em sacos plásticos de supermercados. Cocal do Sul-SC.
Fonte: (SOUZA, G. C. de, 2008).

Ainda no que se refere ao serviço de coleta convencional, a mesma é realizada diariamente com itinerário devidamente traçado. O horário de trabalho se dá nos turnos matutino e vespertino, mais especificamente das 5h30 às 12h e das 13h às 18h, de



segunda a sexta-feira, e também, aos sábados pela manhã. Quanto à frequência, a área

central é servida diariamente, com exceção de sábado. A coleta na zona rural é realizada predominantemente no itinerário de quarta-feira, nos períodos matutino e vespertino, e quinzenalmente, às quintas-feiras pela manhã. Nos demais dias, os bairros periféricos e demais localidades são servidas alternadamente. O Quadro 1 identifica alguns aspectos pertinentes ao serviço de coleta.

Quadro 1 - Coleta convencional do município de Cocal do Sul: bairros, frequência e turno

| Bairros | Coleta | |
|---|-----------------------------------|------------|
| | Frequência | Turno |
| Rio Galo; Vila Nova; Cristo Rei; São João (em parte); Ângelo Guollo; Monte Carlo; Loteamento Dona Délia e Loteamento Horizonte. | Alternado/ Segunda e Quinta-feira | Matutino |
| Centro | Alternado/Segunda e Quinta-feira | Vespertino |
| Jardim Elizabete e Loteamento Viscentina. | Alternado/Terça e Sexta-feira | Matutino |
| Guanabara; União; Boa Vista e Centro. | Alternado/Terça e Sexta-feira | Vespertino |
| Linha Ferreira Ponte; Linha Braço Cocal; Rio Perso e Jardim Itália. | Quarta-feira | Matutino |
| Linha Guarezemim; Linha Tigre Vila Galato; Centro e Rio Compuridente. | Quarta-feira | Vespertino |
| Vila Galato; Jardim Itália e São João. | Sábado | Matutino |
| Linha Espanhola e Área Industrial I | Quinzenalmente/Quinta-feira | Matutino |

Fonte: (SOUZA, G. C. de, 2008).

No que se refere aos recursos humanos e operacionais para a realização da coleta convencional no município, o sistema opera com um veículo coletor somente, conforme Figura 2A, com carroceria tipo compactador, ano 2003 e capacidade volumétrica de oito toneladas, cuja guarnição é composta por cinco pessoas: o motorista e quatro garis. Verificou-se a ausência de Equipamentos de Segurança Individual (EPI) e uso de luvas impróprias. Observou-se também durante uma das visitas *in loco*, a prática da catação informal, realizada por catadores nas áreas centrais e bairros periféricos, conforme registra a Figura 2B.



Figura 2 – A: Veículo coletor do município de Cocal do Sul descarregando os resíduos sólidos de origem doméstica no local de disposição final. B: Evidência da prática da coleta informal previamente a passagem do veículo coletor. Cocal do Sul, SC. Fonte: (SOUZA, G. C. de, 2008).



Uma vez que o município não adota nenhuma forma de tratamento, como a reutilização ou reciclagem, após a coleta convencional os resíduos são destinados em sua totalidade ao aterro sanitário denominado Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos (CIRSURES), localizado em Urussanga, na comunidade de Rio América, conforme Figura 3. O veículo coletor se desloca duas vezes por dia ao local, cuja distância entre a fonte geradora e a área de destinação final é de aproximadamente 17 km.



Figura 3 – Local de disposição final dos resíduos sólidos de Cocal do Sul. CIRSURES, Rio América, Urussanga, SC.
Fonte: (SOUZA, G. C. de, 2008).

O aterro sanitário está em operação desde março de 2004 e além de Cocal do Sul, o aterro recebe os resíduos dos municípios de Orleans, Urussanga, Lauro Muller, Treviso e Morro da Fumaça. (CIRSURES, 2008). Embora os resíduos de origem doméstica e comercial, recolhidos pelo serviço de coleta municipal, sejam encaminhados ao aterro sanitário, que consiste na forma mais apropriada de disposição final, detectou-se a partir das visitas *in loco* e da realização de alguns itinerários com a equipe de coleta, diversos focos de disposição inadequados de resíduos, tanto em regiões afastadas, como em áreas próximas ao centro urbano, conforme ilustra a Figura 4.



Figura 4 – Focos de disposição inadequados de resíduos em bairro periférico e na área central do município. Cocal do Sul, SC.

Fonte: (SOUZA, G. C. de, 2008).

Muitos dos resíduos encontrados nesses locais são de origem doméstica e na maioria dos focos, os restos de podas estão dispostos juntamente aos entulhos provenientes da construção civil. Ainda que o serviço de coleta atenda a totalidade dos habitantes, acredita-se que a baixa frequência em alguns bairros, contribua para o abandono dos resíduos domiciliares em terrenos baldios. Os impactos decorrentes ao meio ambiente e à saúde, sobretudo dos moradores das proximidades são diversos, desde a proliferação de vetores até a possível contaminação dos recursos hídricos, bem como, do solo, além da poluição visual.

Em alguns casos, a prefeitura disponibiliza seus serviços para o recolhimento dos entulhos, cuja responsabilidade é do gerador. Entretanto, não há controle algum sobre a destinação final, ou mesmo a disposição desordenada em terrenos baldios.

Quanto aos resíduos de origem industrial, dotados de grande potencial de toxicidade, a responsabilidade pela coleta, acondicionamento, transporte e destino final também cabe ao gerador, uma vez que as indústrias instaladas em território nacional são obrigadas a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos decorrentes.

No que concerne aos resíduos de serviços de saúde, os resíduos provenientes dos consultórios, postos de saúde, farmácias, laboratórios e da Unidade de Referência em Saúde são recolhidos por coleta especial, realizada por empresa terceirizada devidamente licenciada, a qual encaminha os resíduos de serviços de saúde ao aterro industrial e sanitário localizado no município de Içara, para tratamento por autoclavagem e posterior disposição no aterro.

Em suma, o Quadro 2 apresenta a situação atual no que se refere ao gerenciamento de resíduos sólidos na unidade de estudo, identificada por meio do diagnóstico.

Quadro 2 – Aspectos relacionados aos resíduos sólidos no município de Cocal do Sul, SC

| Etapas | Possui | Não possui | Observação |
|-----------------------------------|--------|------------|---|
| Coleta seletiva | | X | Não há segregação na origem ou recursos operacionais destinados, efetivamente, a prática da coleta seletiva. |
| Tratamento dos RSSS | | X | Os RSSS são tratados por autoclavagem no município de Içara, em aterro sanitário. |
| Compostagem | | X | Não há adoção e/ou incentivo a qualquer forma de tratamento. |
| Reciclagem | | X | |
| Usina de triagem | | X | |
| Programas de educação ambiental | X | | Projeto em âmbito escolar com necessidade de aprofundamento. |
| Programas de prevenção à poluição | | X | |
| Aterro industrial | | X | |
| Aterro sanitário | | X | Os resíduos sólidos domésticos são depositados no aterro sanitário distante 17 km da fonte geradora, no município vizinho, Urussanga. |
| Aterro controlado | | X | |
| Lixão | | X | Foram registrados vários depósitos de resíduos sólidos em terrenos baldios no município. |

Fonte: (SOUZA, 2008).

4 CONCLUSÃO

O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos dentro de uma análise e perspectiva abrangente e holística ainda carece de maiores estudos e aprofundamentos detalhados para que os gestores públicos possam esclarecer dúvidas, reconhecer falhas gerenciais e adotar estratégias de gestão prevendo ações corretivas e preventivas desde a fonte geradora até o destino final.

Via de regra geral ainda perdura na maioria dos gestores públicos a idéia de afastar dos olhos dos cidadãos o incômodo estorvo designado simplesmente como lixo e depositá-lo em locais relativamente afastados em aterros a priori sanitários. No entanto com a gradativa perspectiva de redução de locais adequados para a instalação de aterros sanitários construídos em acordo com as normas e regras da engenharia sanitária faz com que se busquem soluções consorciadas de deposição conjunta de resíduos sólidos de origem urbana.

O diagnóstico detalhado e pormenorizado do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos com a observação *in loco* desde o acondicionamento, observação dos diferentes métodos de disposição nas residências de cada município, as diferentes lixeiras ou contenedores, os sacos de arranjo dos rejeitos, o método e a técnica de coleta executada pelos garis do município, os equipamentos utilizados na coleta, o reconhecimento e cadastro dos locais de deposição irregular como, por exemplo, os terrenos baldios e a identificação das condições operacionais do destino final podem servir como indicadores de sustentabilidade ambiental dos serviços de limpeza urbana.

Estas observações se executadas com certa periodicidade permitiram aos gestores públicos e técnicos envolvidos no gerenciamento integrado fazer correções de rumo e adotar medidas preventivas solucionando eventuais problemas e prestando um serviço de qualidade aos munícipes.

A elaboração de um plano gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos deve contemplar todas as etapas de sua cadeia de eliminação: geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final. O diagnóstico da situação atual, a caracterização quantitativa e qualitativa, bem como, procedimentos e medidas direcionadas à minimização da geração de resíduos sólidos e o controle da poluição ambiental causada, sobretudo, pelo manejo e disposição inadequados são observações importantes e primordiais para a implementação de um programa de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos.

No município de Cocal do Sul não é diferente. A partir da caracterização quantitativa e qualitativa de parte dos resíduos sólidos domiciliares gerados e do método de análise e solução de alternativas, detectaram-se as deficiências e paralelamente, alternativas de melhorias, dentre as quais, a necessidade impreterível de planejamento e execução de um programa de coleta seletiva, cuja implementação só é possível mediante elaboração de um programa de educação ambiental participativo e da segregação na fonte geradora.

5 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Coleta e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos**: terminologia: NBR 12980. São Paulo: ABNT, 1993.

CIRSURES – CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO SUL. **Histórico ou Tipo de informação coletada**. Urussanga – SC. Disponível em <http://www.samaeuru.sc.gov.br/cirsures.htm> Acesso em set. 2008.

_____. **Dados sobre volume de resíduos de Cocal do Sul depositados no aterro sanitário do CIRSURES** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <gaudesouza@yahoo.com.br> em set. 2008.

CONSONI, Ângelo José; SILVA, Isabel Cristina da; GIMENEZ FILHO, Antônio. Disposição Final do Lixo. In. D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero de; VILHENA, André. (Coord). **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 251-290.

IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2007**: Destinação final de RSU. 2007. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/publique/media/destinacao%20final%20de%20rsu.pdf>>. Acessado em ago. 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sinopse preliminar do censo 2000**. v. 7, 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/sinopse_preliminar/Censo2000sinopse.pdf. Acessado em jun. 2008.

_____. **Cidades@**: Cocal do Sul. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acessado em jun. 2008.

JARDIM, Niza Silva et al. Gerenciamento Integrado de Lixo Municipal. In. D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero de; VILHENA, André. **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 3-25.

LIMA, José Dantas de. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Campina Grande – PB, ABES, 2001. 267 p.

MARTINHO, M. da G. M; GONÇALVES, M. G. P. **Gestão de Resíduos**. Universidade Aberta, 2000. 261 p.

MONTEIRO, José H. P. et al. **Manual Integrado de Gerenciamento de resíduos sólidos**, Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 197 p.

MONTEIRO, T. C. N. (Coord.). **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais e Impacto Ambiental**: Guia para Preparação, Avaliação e Gestão de Projetos de Resíduos Sólidos Residenciais. Rio de Janeiro: FIOCURZ, 2001.

PARRA, Rogério et al. Acondicionamento e coleta de lixo. In. D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero de; VILHENA, André. **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 45-77.

PMCS – PREFEITURA MUNICIPAL DE COCAL DO SUL. **Município**. 2008. Disponível em: <<http://www.cocaldosul.sc.gov.br/home/>>. Acessado em jul. 2008.

ROTH, Berenice Weissheimer; ISAIA, Enise Maria Bezerra Ito; ISAIA, Tarso. Destinação final dos resíduos sólidos urbanos. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria, RS: UFSM n.18, p. 25-40, jan./jun. 1999.

SOUZA, Gláucia Cardoso de. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos no Município de Cocal do Sul**: Análise da Viabilidade da Coleta Seletiva com Aplicação do Software VERDES®. 2008. 129 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves; Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges et al (Org.). Resíduos sólidos urbanos: **aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. 1. ed. São Carlos – SP: Rima Artes e Textos, 2003. p. 1-18.