

III-144 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS DE UMA EMPRESA COLETORA DE SANTA MARIA/RS – ESTUDO DE CASO

Deise Michelotti⁽¹⁾

Engenheira Ambiental (UNIFRA), aluna da especialização em segurança do trabalho/UNIFRA e mestranda no PPGE/UFSM.

Delmira Beatriz Wolff⁽²⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental, doutora em Engenharia Ambiental (UFSC), professora adjunta do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFSM.

Endereço⁽²⁾: Avenida Roraima, nº 1000 – Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFSM. Bairro Camobi – Santa Maria – RS- CEP: 97105-970 - Brasil - Tel: 55-3220 9631- email: delmirawolff@gmail.com

RESUMO

O gerenciamento de resíduos sólidos perigosos constitui um sério problema e tarefa difícil a ser executada por empresas coletoras, desde a coleta, o armazenamento até o seu destino final. Com foco nos danos que esses resíduos podem causar ao meio ambiente, as empresas responsáveis por seu gerenciamento devem estar estritamente em acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Este trabalho teve como objetivo avaliar o gerenciamento dos resíduos sólidos perigosos (RSP) realizado por uma empresa coletora em Santa Maria RS, visualizando todas as suas etapas e setores da empresa, desde a coleta dos RSP nos geradores até a sua chegada na empresa, bem como o manuseio pelos funcionários até a disposição em containers. A metodologia utilizada teve por base todo um processo de visitas acompanhadas na empresa, conversa com funcionários de diversos setores. O estudo realizado mostrou-se eficaz na observação das não conformidades servindo de base para o planejamento de ações corretivas de forma a serem implantadas para que a empresa fique em acordo com as normas da ABNT.

PALAVRAS-CHAVE: Empresas Coletoras, Não Conformidades, Ações Corretivas.

INTRODUÇÃO

De acordo com Samuel Johnson, citado por Scliar (1990), resíduos sólidos seria *matter out of place*, ou seja, matéria fora do lugar, porque o significado da palavra transmite a idéia que o resíduo é algo sem valor, sem importância e deve ser descartado e inutilizado, deixando de servir ao bem do ser humano, passando a prejudicá-lo.

Os resíduos sólidos resultam das diversas atividades humanas, podendo ser de origem industrial, doméstica, serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e, ainda, da varrição pública, gerados em quantidades elevadas e com características tais que necessitam de disposição final adequada. Por apresentarem riscos de poluição ambiental e de saúde pública, esta disposição final deve ocorrer em aterros sanitários adequados, obras de engenharia preparadas para o tratamento e disposição final destes resíduos de forma a gerar o mínimo impacto sobre o ambiente e à saúde humana (ALMEIDA et al, 2000).

A produção e o gerenciamento de resíduos sólidos perigosos, entre os quais se incluem os provenientes de serviços de saúde, os defensivos agrícolas e os rejeitos nucleares, ocupam posição de destaque na preocupação dos governos e da sociedade (CASTRO, 2003). A partir do recolhimento, surge a grande dificuldade, que é a deposição e o gerenciamento desses resíduos que, por sua própria natureza, contêm um potencial tóxico, que exige a aplicação de técnicas sofisticadas e nem sempre disponíveis para a região geradora. Normalmente, os custos para o gerenciamento dos resíduos perigosos são altos, quando comparados com os de resíduos domiciliares.

Os resíduos domiciliares são destinados a aterros sanitários, mesmo que não haja triagem. Já os resíduos perigosos exigem cuidados especiais no seu manuseio. É necessário o emprego de mão-de-obra qualificada e veículos adaptados. Os horários e roteiros preestabelecidos devem ser cumpridos com rigor e o local de depósito deve ser preparado conforme a legislação.

Depois de eliminado o resíduo perigoso, faz-se necessário o monitoramento constante. Este resíduo deve ser bem acondicionado e observado. Este é o principal fator que gera os custos elevados característicos, porém nem todos os geradores estão dispostos a pagar.

Com o desenvolvimento tecnológico surgiram novos equipamentos e produtos, que geraram mudanças nas necessidades humanas e no padrão de consumo, temas como saneamento básico, preservação do meio ambiente e reciclagem dos materiais devem ser problematizados e discutidos pelos órgãos responsáveis, de maneira que soluções inovadoras sejam descobertas o mais rápido possível para garantir o futuro da população.

O Trabalho de Gerenciamento de resíduos perigosos na empresa coletora de Santa Maria – RS visa não só observar o tratamento dado aos resíduos perigosos que a empresa recebe como também detectar as condições de gerenciamento adotado pela empresa e o nível de conhecimento e conscientização dos funcionários.

Dentro deste contexto, a empresa está focada na responsabilidade ambiental e econômica. Quanto às ações de gerenciamento e remediação, a empresa está seriamente comprometida com o meio ambiente e a qualidade de vida, disponibilizando um serviço completo de recolhimento e transporte seguro de resíduos Classe I e Classe II, para todo o estado do Rio Grande do Sul. De acordo com Coral (2002), as empresas buscam resultados financeiros, aumento de fatias de mercado e, principalmente, sobrevivência e manutenção de sua competitividade. Com a globalização da economia e o acirramento da competição mundial, foi elevada a escala de produção e com isto a busca da redução de custos. O chamado custo ambiental, ou o custo das externalidades, historicamente não tem sido considerado como responsabilidade das empresas, pois o meio ambiente é tratado como um bem comum à disposição de todos (CORAL, 2002).

Para Almeida & Vilhena (2000) as estratégias de desenvolvimento, desde os anos 50, visam o crescimento econômico em curto prazo, mediante a modernização maciça e acelerada dos meios de produção. Segundo este mesmo autor, a industrialização tem produzido impactos negativos no meio ambiente, como a super-exploração dos recursos naturais, a poluição do ar, água e solo, o desmatamento indiscriminado, dentre outros. O setor industrial e a população passaram a encarar o tema meio-ambiente com uma visão diferenciada, tendo como objetivo central a sua preservação. Sendo assim, algumas medidas estão sendo adotadas para haver uma melhora na preservação da natureza, dentre elas, o gerenciamento dos resíduos sólidos.

O trabalho foi desenvolvido em uma empresa coletora de resíduos perigosos de Santa Maria – RS, localizada na BR 392, km 2. A empresa tem por finalidade auxiliar as organizações no atendimento à legislação e às questões ambientais desde a geração até a destinação final dos resíduos. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar o gerenciamento dos resíduos perigosos coletados pela empresa e apresentar possibilidades de ações corretivas para as não conformidades detectadas, colaborando assim, com a preservação do meio ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em uma empresa coletora de resíduos sólidos perigosos em Santa Maria-RS, localizada na BR 392, Km 2 e caracteriza-se como um estudo de caso realizado por meio de uma abordagem qualitativa e quantitativa com recolhimento de dados sobre resíduos específicos realizados durante um período de três meses, no intervalo de junho a agosto. Posteriormente, observou-se o gerenciamento dos resíduos sólidos perigosos coletados pela empresa desde sua segregação até sua disposição final esboçando em tabelas todas essas etapas juntamente com a documentação necessária para o controle dos mesmos e planos de emergência em caso de acidentes. De acordo com esses parâmetros pré-estabelecidos pelas normas NBR 7500, NBR 9191, NBR 12235 e NBR 10157 da ABNT, foram observadas as conformidades e não conformidades no gerenciamento dos resíduos realizado pela empresa em estudo. Foram definidos os passos para a realização deste trabalho.

1. Os dados qualitativos e quantitativos foram levantados junto à empresa a partir das planilhas de MTR (manifesto de transporte de resíduos). O MTR é um documento fornecido pela empresa responsável pelo destino final dos resíduos e é onde constam os registros de todos os tipos de resíduos e sua quantidade.
2. A observação do gerenciamento foi feita a partir de uma visita com acompanhamento pelos diversos setores da empresa onde foram vistoriados os locais de geração, a segregação e o acondicionamento dos resíduos, juntamente com a identificação dos recipientes, armazenamento temporário e caixa separadora de água e óleo.

Foram efetuados registros fotográficos, apontamentos e levantamentos dos dados, a coleta foi avaliada durante a observação dos equipamentos e do manejo efetuado pelos funcionários envolvidos no serviço.

3. Foi realizado um estudo na estrutura atual nos setores da empresa relativo ao gerenciamento dos resíduos perigosos e, de acordo com o preconizado nas normas da ABNT, foi elaborada uma tabela com as conformidades e não conformidades detectadas, bem como as ações corretivas para as não conformidades.

RESULTADOS DAS ETAPAS

O funcionamento do sistema de coleta de resíduos sólidos perigosos ocorre da seguinte maneira: quando necessário, o gerador liga para a empresa e solicita um agendamento para fazer a coleta dos resíduos, pois há necessidade de outras empresas apresentarem o mesmo problema para que se torne viável a coleta, possibilitando o estabelecimento de uma rota para o veículo coletor. Este veículo após a coleta retorna para a empresa coletora de resíduos sólidos perigosos de Santa Maria e translada os resíduos que estão em tonéis para o interior da caçamba, para posteriormente ser encaminhado para o aterro especializado Classe I, em Gravataí, RS.

QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS

Na tabela 1 apresentam-se os valores médios e o desvio padrão dos tipos de resíduos sólidos perigosos coletados. Estes dados foram observados durante os meses de Junho, Julho e Agosto, resultando no total mensal em m³.

Tabela 1. Média de produção mensal.

Tipos de resíduos perigos	Produção Mensal (m ³)			Média/ DP
	Junho	Julho	Agosto	
Filtro de óleo	7,1	9,2	6,95	7,75 ± 1,26
Estopas contaminadas	4,9	6,3	6,55	5,92 ± 0,89
Lodo da caixa separadora	8,6	9	7,7	8,43 ± 0,67
Pó químico de extintores	2,4	0,5	2	1,63 ± 1,00
Resíduos de tintas	1,6	0,3	5,9	2,6 ± 2,93
Total Mensal (m³)	24,6	25,3	29,1	

Observa-se na tabela 1 que o resíduo sólido perigoso coletado em maior quantidade pela empresa foi o **lodo da caixa separadora** com cerca de **8,43m³**. Em segundo lugar, apresenta-se o **filtro de óleo** com **7,75m³** e em terceiro as **estopas contaminadas** com **5,92m³**. A empresa coletora de Santa Maria coleta 85% de seus resíduos sólidos perigosos em postos de combustíveis. No mês de agosto houve um aumento na produção de resíduos pela parte dos geradores, devido a isso ocorreu um maior volume de resíduos perigosos coletados e gerenciados pela empresa, os quais permaneceram por mais tempo armazenados nos containers por motivo de fechamento temporário do aterro de Classe I, localizado em Gravataí RS, onde é feita a disposição final dos resíduos perigosos coletados pela empresa.

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS

Na tabela 2 apresenta-se o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos perigosos utilizados pela empresa coletora, sendo demonstradas todas as suas etapas, desde a segregação dos resíduos até a disposição final, incluindo planilhas, controle de resíduos e um plano de emergência em caso de acidente.

Tabela 2. Gerenciamento dos resíduos sólidos perigosos na empresa coletora de Santa Maria.

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO
Segregação	O Gerador separa os resíduos em tambores revestidos com sacos plásticos recicláveis de cor cinza, capacidade de 200L.
Acondicionamento	Os tambores cheios são lacrados e acondicionados em locais cobertos e com ventilação a espera de ser coletados.
Armazenamento Temporário	Os resíduos sólidos perigosos são armazenados em caçamba de maior capacidade de 300m ³ , que são revestidas com lona. A tampa é vedada com borracha, para assegurar a estanqueidade.
Coleta	Quando os recipientes estão totalmente preenchidos com resíduos, o gerador liga para a empresa e agenda o dia do recolhimento. A empresa faz um levantamento de custo, condições do local e quantidade de tambores e passa o orçamento para o cliente. Se for viável efetuar a coleta, a empresa elabora previamente a rota do veículo coletor.
Transporte	Os resíduos são transportados de maneira adequada, conforme a Norma ABNT NBR 7500. O veículo coletor apresenta estrutura metálica no seu interior com ripas de madeira de 15cm de largura com espaçamento entre elas de 30cm. O piso do veículo é forrado com uma chapa metálica de 2cm. O veículo e as embalagens estão identificados com os rótulos de risco e rótulos de segurança, conforme a legislação citada acima.
Transbordo	Os recipientes cheios são translados para a caçamba de maior capacidade que fica no interior do pátio da empresa, aguardando o transporte para o destino final dos resíduos.
Disposição final	Os resíduos sólidos perigosos são destinados para a Central de resíduos industriais Classe I, situada na cidade de Gravataí, RS, onde são armazenados em células de acondicionamento.
Caixa Separadora	A caixa separadora foi confeccionada de concreto e revestida com tinta impermeável. Ela é dividida em quatro seções de 1,5m de largura por 1,65m de comprimento e 2m de profundidade.
Funcionamento da caixa separadora de água/óleo	Os tambores que contém óleo ou filtros contaminados com óleo são despejados em uma grelha que vai para a primeira seção. Na parte superior da caixa separadora há um tubo perfurado que coleta o óleo, da primeira e segunda seção transportando para a terceira seção, no qual fica somente o óleo. Este óleo é retirado e transportado por uma empresa especializada que refina o óleo, para ser novamente aproveitado. Na parte inferior da primeira seção há uma canalização que transporta a água para a segunda seção, onde o nível da água é maior que a do óleo. Na segunda seção a água passa por uma canalização que vai direto para a quarta seção, que é filtrada e por uma canalização é encaminhada para o córrego que se situa atrás da empresa.
Planilhas	A cada coleta é preenchido a MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos), onde são registrados todos os tipos de resíduos e suas quantidades. A MTR é um documento fornecido pela empresa responsável pelo destino final dos RSP. O documento possui cinco vias, sendo que uma via fica para a empresa que esta recolhendo, duas vias ficam com o gerador e duas vias são encaminhadas para o aterro.
Controle	O controle é gerenciado por um único funcionário da empresa, que é responsável pelos resíduos perigosos.
Plano de emergência	A empresa possui o plano de emergência conforme a ABNT NBR 10157.
Treinamento	A empresa não forneceu capacitação para seus funcionários.

CONFORMIDADES E NÃO CONFORMIDADES

Durante o tempo de observação do gerenciamento dos Resíduos Perigosos na empresa, foram constatadas as conformidades e não conformidades para cada etapa do gerenciamento, em acordo com o preconizado nas normas NBR 7500, NBR 9191, NBR 12235 e NBR 10157 da ABNT em seus diversos setores, como mostrado na tabela 3. Os aspectos detectados como não conformidade necessitam de ações corretivas para um melhor desempenho e segurança da empresa. Estes, juntamente com suas ações corretivas, são mostrados na tabela 4.

Tabela 3. Conformidades e não conformidades verificadas no gerenciamento dos Resíduos perigosos

ATIVIDADES	CONFORMIDADES	NÃO CONFORMIDADES
I – GRSP		
1. Manejo		
1.1 Segregação	X	
1.2. Acondicionamento Temporário		
1.2.1 Recipientes	X	
1.2.2 Sacos	X	
1.2.3 Isolamento e sinalização		X
1.2.4 Tipos de armazenamento	X	
1.2.5 Recipientes para líquidos	X	
1.2.6 Local de acondicionamento		X
1.2.7 Bacia de contenção		X
1.2.8 Iluminação		X
1.2.9 Inspeção		X
1.3. Identificação		
1.3.1 Locais identificáveis		X
1.3.2 Tipo de identificação	X	
1.4. Transporte externo		
1.4.1 Normas de coleta	X	
1.5. Disposição final	X	
II - RESPONSABILIDADES		
2. Competência		
2.1 Registro de operação	X	
2.2 Manifesto de resíduos	X	
2.3 Elaboração do PGRSP (Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Perigosos)		X
2.4 Profissional responsável pelo PGRSP		X
2.5 Responsável pela execução do PGRSP		X
2.6 Capacitação		X
III – PGRSP		
3. Segurança do Trabalho		
3.1 Plano de emergência	X	
3.2 EPI's	X	
3.3 Equipamentos de segurança		X
IV - CAIXA SEPARADORA		
4. Separação de água/óleo		
Local		X
Manutenção	X	
Efluente		X
Monitoramento		X

Tabela 4. Não Conformidades e Ações Corretivas.

ATIVIDADES	NÃO CONFORMIDADES	AÇÕES CORRETIVAS
I – GRSP		
1.2. Acondicionamento Temporário		
Isolamento e sinalização	O local de armazenamento de RSP não possui sistema de isolamento que impeça o acesso de pessoas estranhas. Não há sinalização de segurança que identifique o local dos RSP.	Colocar isolamento e sinalização na área de armazenamento dos RSP
Local de Acondicionamento	Os RSP estão em um local descoberto sem proteção alguma.	Os RSP devem ser transferidos para outro lugar que seja coberto e ventilado, que o piso deve ser impermeabilizado e com tanques de contenção.
Bacia de contenção	Não existe bacia de contenção	Colocação de piso impermeável e bacia de contenção conforme a NBR 12.235
Iluminação	O local de armazenamento dos RSP não possui iluminação.	Instalar no local de armazenamento dos RSP pontos de iluminação que possa permitir ações de emergência.
Inspeção	Não há inspeção no armazenamento dos RSP.	Capacitar um funcionário para inspecionar periodicamente a área de armazenamento, verificando os possíveis pontos de vazamento .
1.3. Identificação		
Locais identificáveis	Não existe identificação nos locais que são acondicionados os RSP.	Identificar o local onde são armazenados os RSP.
II - RESPONSABILIDADES		
2. Competência		
Elaboração do PGRSP	A empresa não possui o PGRSP	Elaborar o PGRSP conforme a legislação vigente, consultando todos os documentos necessários.
Profissional responsável pelo PGRSP	A empresa não possui o PGRSP	Contratar um responsável técnico para a elaboração e implantação do PGRSP
Responsável pela execução do PGRSP	A empresa não possui o PGRSP	Designar um responsável pela execução do PGRSP
Capacitação	Não existe capacitação para os funcionários envolvidos no GRSP.	Elaborar um programa de treinamento e capacitação para os funcionários da empresa.
III – PGRSP		
3. Segurança do trabalho		
Equipamento de segurança	A empresa não possui equipamento de combate a incêndio, instalação de sistema de comunicação de contato rápido com o corpo de bombeiros e defesa civil e órgão de controle ambiental.	Instalar todos os tipos de equipamento de emergência, conforme a NBR 12235.
IV - CAIXA SEPARADORA		
4. Separação de água/óleo		
Local	O local é inadequado para o funcionamento da caixa separadora, pois apresenta risco ambiental. Não existe bacia de contenção, piso impermeável e o local não é coberto. Há tráfego de caminhões e pessoas na circunvizinhança.	O local deve ser reestruturado conforme a NBR 14.605 devendo atender os padrões Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.
Efluente	Lançamento indevido, na sanga que se localiza atrás da empresa.	Redirecionar o fluxo do efluente para a rede coletora de esgoto existente.
Monitoramento	Não são executadas análises físico-químicas do efluente.	Elaborar um plano de monitoramento do efluente.

CONCLUSÕES

Os estudos e observações realizados na empresa, acompanhando o gerenciamento dos resíduos sólidos, permitem a identificação dos setores e processos que apresentam conformidades e não conformidades, tendo como referência o preconizado nas normas da ABNT. Com base nos resultados obtidos nesse levantamento, foi possível apresentar ações corretivas, com vistas a implantar um adequado Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Perigosos (GRSP), em total conformidade com as normas técnicas (ABNT).

Recomenda-se, então, a implantação das ações corretivas, apontadas, bem como a realização de uma posterior análise crítica pela alta administração para a verificação das ações corretivas e observações das conformidades e ainda, investigação da ocorrência de não conformidades. Caso ainda sejam detectadas não conformidades, deverão ser apontadas ações corretivas de modo a assegurar que a empresa esteja sempre em acordo com as normas da ABNT, para evitar a geração de possíveis impactos ambientais.

Sugere-se também que a empresa apresente programas de capacitação para os funcionários, visando à melhoria contínua de seu desempenho ambiental, propondo ações para a reciclagem de resíduos (quando possível). Esta etapa de implantação de ações corretivas e de melhoria contínua é de importância fundamental para se iniciar o processo visando a obtenção da certificação da norma NBR-ISO14001/2004.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, J. R. de. et. al. Gestão ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2000.
2. ALMEIDA, M. L. O. de; VILHENA, Andrade. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7500 – Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais: Simbologia. Rio de Janeiro, 2003.
4. _____. ABNT NBR 7501 – Transporte Terrestre de produtos perigosos – Terminologia. Rio de Janeiro, 2003.
5. _____. ABNT NBR 9191 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo: Especificação. Rio de Janeiro, 2000.
6. _____. ABNT NBR 10004 - Resíduos Sólidos: Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
7. _____. ABNT NBR 10157 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1987.
8. _____. ABNT NBR 12235 – Armazenamento de Resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro, 1992.
9. _____. ABNT NBR 13463 – Coleta de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 1993.
10. _____. ABNT NBR ISO 14001 – Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.
11. _____. ABNT NBR 14.605 - Posto de Serviço - Sistema de drenagem oleosa. Rio de Janeiro, 2000.
12. BRAGA, B. et al. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
13. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente 1986. Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. In: Diário Oficial da União, Brasília, 17/fev./1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 16 agost. 2008.
14. CASTRO, J. M. A. Y. Resíduos Perigosos no Direito Ambiental Internacional: Sua Internalização nos Países do Mercosul. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 2007.
15. CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> Acesso em: 25 nov. 2008.
16. CORAL, E. Modelo de Planejamento Estratégico para Sustentabilidade Empresarial. Florianópolis: UFSC, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
17. GRIPPI, S. Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.
18. LEONEL, M. Proteção Ambiental: uma abordagem através da mudança organizacional relacionada aos resíduos sólidos para qualidade em saúde. Florianópolis: UFSC, 2002. Dissertação (Mestrado em

- Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
19. SCLIAR, M. A matéria fora de lugar. In: *Ciência & Ambiente*, vol. 18. Santa Maria: UFSM, 1990.
 20. SILVEIRA, A. M. de M. Estudo do Peso Específico de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004. Tese, (Mestre em Ciências) Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.
 21. SISINNO, C. L. S. (org.); OLIVEIRA, R. M. de (org.). *Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006.