

Estratégias sustentáveis de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos na Cidade de Chimoio, Província de Manica- Moçambique

Sustainable integrated management strategies for urban solid waste in the city of Chimoio

Denylson Felisberto Mucipo¹, Zefanias Jone Magodo².

1 Instituto Superior Politécnico de Manica (ISPM), - Curso de Ecoturismo e Gestão de Fauna Bravia- graduado. denylsonmucipo70@gmail.com

2 Instituto Superior Politécnico de Manica Divisão de Economia, Gestão e Turismo. zefanias.magodo@gmail.com

Resumo. Estratégias sustentáveis de resíduos sólidos urbanos são combinações de diferentes procedimentos a ter em conta no processo de tratamento dos resíduos sólidos urbanos através de princípios de gestão integrada dos mesmos. A análise desses princípios foi realizada através de um levantamento de dados com base na entrevista semi-estruturada a 53 funcionários dos Serviços de Saneamento Urbano do Conselho Municipal de Chimoio e observações directas. Os resultados mostram que o município disciplina a população com relação a produção do lixo, fomenta o planeamento integrado, promove a minimização dos resíduos na protecção dos recursos e incorpora o princípio poluidor-pagador. Tendo o estudo concluído que o município carece de aplicação de políticas públicas voltadas especificamente para a gestão integrada de resíduos sólidos, no que respeita a etapa de recolha, tratamento e destinação final.

Palavra-chave: *Estratégia sustentável, gestão integrada, resíduos sólidos.*

Abstract. *Sustainable urban solid waste strategies are combinations of different procedures to take into account in the process of treating urban solid waste through the principles of integrated management of THEM. The analysis of these principles was carried out through a survey of data based on the interview structured to 53 employees and direct Observations. The results show that the municipality disciplines the population in relation to the production of the waste, encourages integrated planning, promotes the minimization of waste in the protection of resources and incorporates the Polluter-pays Principle. The study concluded that the municipality lacks the application of public policies aimed specifically at*

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística
Edição Temática em Sustentabilidade**

Vol. 9 no 1 – Junho de 2019, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>
E-mail: revistaic@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

the integrated management of solid waste, as regards the stage of collection, treatment and final Destination.

Keyword: *sustainable strategy, integrated management, solid Waste.*

1. Introdução

Resíduo Sólido Urbano (RSU) é todo material sólido ou semi-sólido inadequado que carece de uma remoção por ser inútil por quem o liberta, em qualquer recipiente destinado a este acto. Na sua abordagem distingue-se a sua relatividade sobre o conceito e as características, uma vez que os mesmos não apresentam valor algum para quem os descarta em contraste para quem o considera matéria-prima para um novo produto ou processo, (Monteiro, 2001).

A gestão integrada de resíduos sólidos pode ser entendida como sendo uma síntese do envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, desde a colecta selectiva, tratamento até a deposição final do mesmo. De acordo com Martinho e Gonçalves (2000), um sistema integrado de gestão de RSU traduz-se pelo conjunto de operações de acondicionamento e transporte de resíduos e pelas soluções de tratamento, valorização e destino final (integra um conjunto de tecnologias disponíveis) que responde aos objectivos gerais e setoriais de uma região.

O grande desafio actual do poder público em particular do Conselho Municipal de Chimoio é de determinar quais as estratégias que podem efectivamente resolver o problema dos resíduos e oferecer máxima segurança para o meio ambiente sem deixar problemas para as gerações futuras a partir da fase de produção, deposição, recolha e a deposição final. Neste contexto, a presente pesquisa traz uma análise dos princípios de gestão integrada de RSU, com base na apresentação hierárquica das estratégias de gestão e a garantia das etapas de gestão ambientalmente sustentáveis.

Para sua realização foi feita a pesquisa bibliográfica que consistiu no levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meio escrito e electrónico como livros, artigos científicos, dissertações e outras publicações encontradas em páginas *Web* e a pesquisa de campo que cingiu na aplicação de questionamentos básicos que foram apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa e a observação directa foi feita de forma organizada, seguindo todos os passos fazendo registo, para reunir provas a

respeito do problema de modo a perceber o comportamento das pessoas diante do problema em estudo. Os dados colhidos foram processados no pacote estatístico *SPSS* (*Statistical Package for Social Sciences* - Pacote Estatístico de Ciências Sociais).

2. Fundamentação teórica

2.1 Conceitos de Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são todos aqueles materiais sólidos ou semi-sólidos indesejáveis e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente (Monteiro, 2001).

De acordo com Da Silva e Leite (2003), os resíduos são matérias resultantes de processo de produção, transformação, utilização ou consumo, oriundos de actividades humanas ou animais, ou decorrentes de fenómenos naturais, cujo descarte se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder.

Seguindo essa mesma lógica, Calderoni (1997) afirma que o conceito de resíduo sólido (lixo) pode variar conforme a época e o lugar, sendo que depende ainda de factores económicos, jurídicos, ambientais, sociais e tecnológicos.

2.2 Noções de gestão integrada de Resíduos Sólidos

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos sectores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável.¹

De acordo com Mesquita Júnior (2007), a gestão integrada de resíduos sólidos, são elementos indispensáveis na composição de um modelo de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

Segundo Vitoreli e Carpinetti (2013), a gestão integrada é a integração de diversos sistemas de gestão com objectivos de implementar, políticas de modo a alcançar os objectivos de forma eficaz.

¹ Texto retirado em: United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics International Environmental Technology Centre.

Para o IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal e SEDU - Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano (2001), a gestão integrada de resíduos sólidos é vista como sendo a selecção e aplicação de estratégias, etapas e princípios que garantem a gestão adequada dos resíduos e procuram alcançar objectivos e metas.

As etapas que compreendem a gestão ambientalmente sustentável de resíduos sólidos urbanos obedecem três fases a enumerar: Recolha, Tratamento e Deposição final.

☞ *Fase de recolha* a recolha de resíduos actua nas seguintes vertentes: Recolha selectiva de matéria orgânica recolha especializada; recolha indiferenciada: Contentores tradicionais; recolha selectiva de materiais recicláveis eco pontos. Este conjunto de unidades pressupõe a hierarquia definida na lei, no que concerne à gestão de quaisquer resíduos sólidos.

☞ *Fase de tratamento* nesta fase, um sistema integrado de resíduos sólidos urbanos potencialmente ideais deve contemplar as seguintes operações: centro de triagem para valorização, estação de tratamento, e aterro sanitário.

☞ *Deposição final ou Aterro sanitário*, esta é a última etapa do sistema integrado de resíduos sólidos urbanos, destina-se à deposição final, em que, os resíduos não valorizáveis por qualquer forma, são inertizados, depositados, arrumados, compactados e cobertos diariamente, em células impermeáveis, para evitar após destinadas à deposição dos RSU indiferenciados têm como objectivo evitar a possibilidade de qualquer contaminação, quer dos solos envolventes, quer de aquíferos existentes nas suas proximidades.

Um aterro sanitário deve ser rigorosamente controlado durante a sua fase de exploração e, após a fase de encerramento, deve-se efectuar uma recuperação paisagística adequada, continuando o aterro a ser controlado periodicamente.

2.3 Princípios de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos

Segundo Duran De La Fuente (1997) existe um conjunto de princípios que regem a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e são eles:

Princípio de sustentabilidade ambiental. A política deve ser orientada para a obtenção de um comportamento tal dos agentes geradores dos resíduos e responsáveis pelos mesmos em todas as etapas de seu ciclo de vida, de forma a minimizar o impacto sobre o

meio ambiente, preservando-o como um conjunto de recursos disponíveis em iguais condições para as gerações presentes e futuras.

Princípio do "poluidor-pagador". Essencial na destinação dos custos de prevenção da contaminação, este princípio estabelece que são os geradores de resíduos, os agentes económicos, as empresas industriais e outras, que devem arcar com o custeio que implica no cumprimento das normas estabelecidas.

Princípio de precaução. O princípio sustenta que a autoridade pode exercer uma acção preventiva quando há razões para crer que as substâncias, os resíduos, ou a energia, introduzidos no meio ambiente podem ser nocivos para a saúde ou para o meio ambiente.

Princípio da responsabilidade O impacto ambiental do resíduo é responsabilidade de quem o gera, isto é, a partir do momento em que o produz, até que o resíduo seja transformado em matéria inerte, eliminado ou depositado em lugar seguro, sem risco para a saúde ou o meio ambiente.

Princípio do menor custo de disposição. Este princípio define uma orientação dada pelo Convénio da Basileia, em 1989, para que as soluções que se adoptem em relação aos resíduos minimizem os riscos e custos de traslado ou deslocamento, fazendo com que, dentro do possível, os resíduos sejam tratados ou depositados nos lugares mais próximos de seus centros de origem.

Princípio da redução na fonte. Sustenta a conveniência de evitar a geração de resíduos mediante o uso de tecnologias adequadas, tratamento ou minimização em seu lugar de origem.

Princípio do uso da melhor tecnologia disponível. Trata-se de uma recomendação aplicável, sobretudo nos países desenvolvidos para a licença de funcionamento de plantas industriais novas. A autorização de funcionamento passa por uma demonstração de que estão sendo aplicadas tecnologias que minimizam a geração de resíduos, em especial os de natureza perigosa. É um princípio pouco aplicável em países com menores níveis de desenvolvimento e com dependência tecnológica.

2.2 Estratégias hierárquicas de gestão de resíduos sólidos urbanos

De acordo com Cerqueira (1992), Donaire (1995), Duran De La Fuente (1997), Giaino (1997), da Silva e Leite (1999), a hierarquia de resíduos refere-se aos "3 Rs"², que classificam as estratégias de gestão de resíduos de acordo com sua conveniência, em termos de minimização de modo a promover uma gestão ambientalmente sustentável dos resíduos sólidos, tendo em conta as seguintes etapas:

- Fomento do planeamento integrado, abarcando as relações entre questões ambientais, urbanísticas, tecnológicas, políticas, sociais e económicas;
- Definição clara das directrizes, arranjos institucionais e recursos a serem aplicados, explicitando e sistematizando a articulação entre instrumentos legais e financeiros;
- Promoção da realização periódica, em nível nacional, de inventários de resíduos sólidos, que contemplem um diagnóstico sobre os tipos e volumes de resíduos gerados; quais as fontes geradoras; que destinação está sendo dada a eles; como e por quem são transportados;
- Promoção da minimização de resíduos, que deve estar alicerçada por uma política ambiental calcada na protecção aos recursos naturais, na prevenção aos riscos à saúde pública; um embasamento legal que trate dos diversos aspectos regulatórios e incentivos económicos; desenvolvimento de alternativas tecnológicas, que possibilitem alterações nos processos indústria que resultem na redução da geração de resíduos e a produção de materiais mais adequados;
- Incorporação do princípio do poluidor-pagador, ao qual são imputados os custos da luta contra a poluição, incentivando a redução da poluição e a procura de tecnologias e produtos menos poluentes, permitindo uma utilização mais racional dos recursos do ambiente;
- Disciplinar a população com relação à produção de lixo doméstico, visando a minimização, reutilização e reciclagem, através das seguintes medidas:
- Criação de uma taxa mais condizente com a realidade actual, onde o valor a ser cobrado para cada munícipe fosse directamente proporcional ao volume de lixo produzido. Esta medida permitiria alimentar um orçamento mais realista, que daria sustentabilidade

² reduzir, reutilizar e reciclar

económica aos municípios, para o desempenho perfeito de seus papéis na colecta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos.

- Incentivar à redução do consumo de produtos descartáveis, não recicláveis e com excesso de embalagens. Esse incentivo deveria ser monetário, cada vez que o consumidor adquirisse um produto dentro dos padrões recomendados por uma legislação pertinente.
- Promoção de descontos na taxa proposta anteriormente, quando o cidadão realizasse uma correta separação dos resíduos, o que viria a facilitar a triagem, e a diminuir os custos deste tipo de colecta.
- Promoção da educação ambiental de forma continuada, com ênfase no estímulo à prevenção (reduzir a produção de resíduos), à reutilização e à reciclagem;
- Divulgação dos aspectos positivos da reciclagem de resíduos.
- Recuperação do meio ambiente degradado, antes que se transforme em processo irreversível, em especial no que diz respeito à poluição do solo e das águas, como resultado do inadequado tratamento dos resíduos.

3. Condução do estudo e resultados

A cidade de Chimoio localiza-se na Província de Manica com uma superfície de 174 Km² e com uma população de 285,716 habitantes e faz limite ao norte os rios Nhamahocha, Tembuwé, até ao marco três do foral, o monte Chizombero, IAC e o círculo Matole; os riachos Toa e Muenedze, os círculos Chiongo e Ndenguene, e a localidade de Zembe centro, ao sul; o rio Nhamahocha e os círculos de Noia e Chiongo, a este; e a confluência dos rios Nhamathui e Chiongo, a oeste, Lamarques (2013).

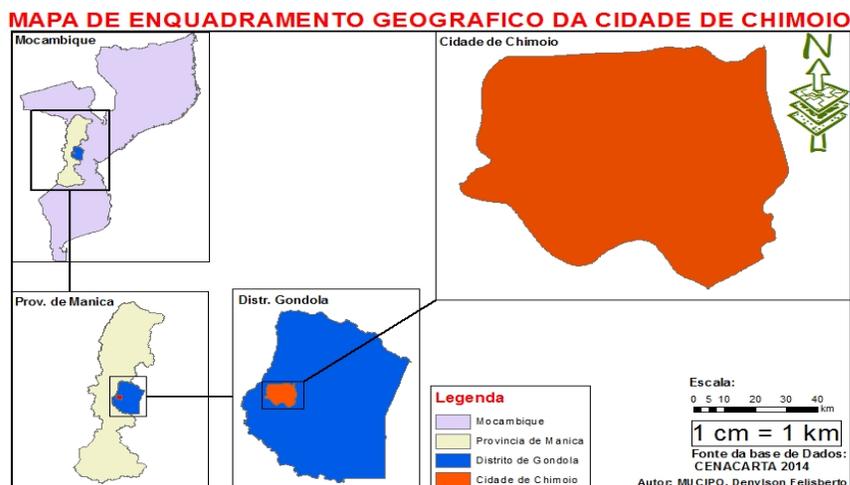


Figura 1: Mapa de enquadramento geográfico do local de estudo

O Conselho Municipal da Cidade de Chimoio no que respeito as estratégias hierárquicas aplicadas na gestão de resíduos sólidos urbanos eles optam por diferentes estratégias fomento do planeamento integrado, promoção na minimização de resíduos na protecção dos recursos, incorporação do princípio poluidor-pagador, disciplinando a população com relação a produção do lixo e outros não se aplica nenhuma estratégia como está descrita na tabela 1 seguinte.

Tabela 1. Estratégias aplicadas na gestão de resíduos sólidos na Cidade de Chimoio

Estratégias aplicadas na gestão de RSU	Frequência	Percentage m	Percentagem Acumulativa
Fomentar o planeamento integrado	2	3,8%	3,8%
Promover a minimização de resíduos na protecção aos recursos	7	13,2%	17,0%
Incorporar o princípio Poluidor-Pagador	2	3,8%	20,8%
Disciplinar a população com relação a produção do lixo	41	77,4%	98,2%
Não realiza	1	1,8%	100%
Total	53	100%	

Os dados apresentados na tabela acima vão de acordo com o preceituado por Cerqueira (1992), Donaire (1995), Duran De La Fuente (1997), Giaimo (1997), da Silva e Leite (1999)

que referem sobre a hierarquia de resíduos sólidos consistem no fomento do planeamento, promoção da minimização de resíduos na proteção aos recursos, a incorporação do princípio Poluidor-Pagador e a disciplina da população com relação a produção do lixo.

Mas, os resultados constataram que não é realizada a definição clara das directrizes, promoção da realização periódica de inventários de resíduos sólidos, criação de uma taxa mais condizente com a realidade actual, onde o valor a ser cobrado para cada munícipe fosse directamente proporcional ao volume de lixo produzido, incentivo à redução do consumo de produtos descartáveis, não recicláveis e com excesso de embalagens, promoção de descontos na taxaçaõ proposta anteriormente, promoção da educação ambiental de forma continuada, divulgação dos aspectos positivos da reciclagem de resíduos e a recuperação do meio ambiente degradado., antes que se transforme em processo irreversível, em especial no que diz respeito à poluição do solo e das águas, como resultado do inadequado tratamento dos resíduos.

No que diz respeito as diferentes etapas de gestão sustentáveis de resíduos sólidos urbanos aplicados pelo Conselho Municipal de Chimoio obedece as seguintes etapas abaixo descritas na figura 2 abaixo.

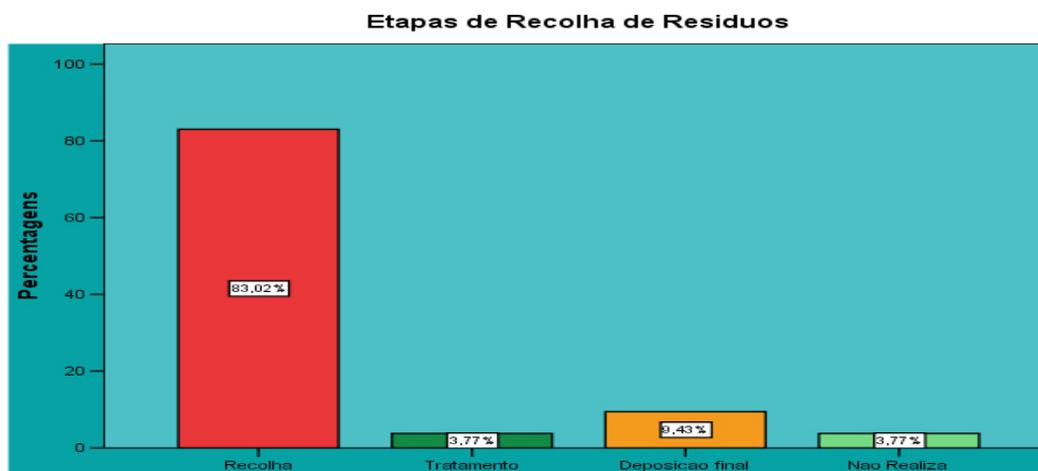


Figura 2. Etapas de gestão de resíduos sólidos seguidos pelo Conselho Municipal de Chimoio

Como pode se ver acima, os dados apresentados vão de acordo com o exposto pelo IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal e a SEDU - Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano (2001), que apontam para três fases que os resíduos sólidos

devem seguir, nomeadamente a recolha, tratamento e por fim a deposição final ou aterro sanitário. Em contrapartida os 2 respondentes que aparecem na tabela, correspondendo a 3.8%, em termos do nível do conhecimento das etapas, eles não realizam as três fases.

Mas o mesmo é feito de forma ou a níveis meramente altos para uma fase em relação às outras, o que faz com que o alcance dos objectivos do departamento de saneamento urbano do Conselho Municipal de Chimoio esteja a níveis muito baixos, porque não existe aterro sanitário no município de Chimoio, apenas um lugar de deposição final dos resíduos, o que faz com que na tabela tenham um a frequência de dois o que corresponde á 3.8% que dizem que não se realiza o processo de tratamento de resíduos antes de serem levados ao destino final, por isso que o município continue a encerrar dificuldades em garantir a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos desde a sua produção, e os tratamentos que os mesmo deveriam ser dados antes de serem levados a deposição final visto que deveriam ser tidos em conta os aspectos relacionados com a reutilização e a reciclagem dos mesmo de modo a garantir um ambiente favorável para os munícipes da Cidade de Chimoio, evitando a possibilidade de qualquer contaminação, quer dos solos envolventes, quer de aquíferos existentes nas suas proximidades e poluição do ar e do meio ambiente.

Em relação a aplicação das estratégias de resíduos sólidos na Cidade de Chimoio, o município encontra-se enfrentando dificuldades para garantir o saneamento urbano que segundo os autores Cerqueira (1992), Donaire (1995), Duran De La Fuente (1997), Giaimo (1997), da Silva e Leite (1999), que é possível notar na má qualidade de saneamento urbano na cidade de Chimoio, o mesmo acontece no município de Maputo (Moçambique), que segundo Buque (2013), procuram aplicar as estratégias e também controlar o sistema de gestão de resíduos sólidos de modo que se criem condições de trabalho para quem lida directamente com os resíduos, como os funcionários dos serviços de limpeza urbana, também cabe ao poder público criar condições de formar e informar as comunidade em relação a gestão adequada dos resíduos sólidos.

4. Considerações finais

Da presente pesquisa foi possível concluir que o Conselho Municipal de Chimoio actualmente encontra-se enfrentando dificuldades na aplicação de políticas públicas de sensibilização à população, campanhas de educação ambiental, de modo que esta pautar por boas práticas voltadas especificamente para a GIRS (gestão integrada de resíduos sólidos) o que vem a responder parcialmente o problema desta pesquisa académica.

Desta forma, por meio da observação sistemática foi possível constatar que até então vem apenas sendo realizadas actividades relacionadas em disciplinar a população com relação a produção do lixo, as quais dependem dos gestores no poder, o que leva muitas vezes a um desinteresse da comunidade em participar de acções ligadas ao tema objecto do estudo, bem como a uma frustração por parte das comunidades, por não verem resultados concretos com os mesmos.

Dentre as diferentes etapas de gestão ambientalmente sustentáveis que um resíduo sólido deve seguir o município da cidade de Chimoio optam por adoptar a etapa de recolha, notando-se a falta ou ausência da segunda etapa dando o devido tratamento dos mesmos antes de serem destinados no destino final. O mesmo é feito a recolha sem se observar a natureza dos mesmos de maneira a facilitar quem pretende reutilizar se for o caso.

Olhando na vertente do nível da aplicação das estratégias sustentáveis no conselho municipal da cidade de Chimoio não está sendo aplicada ou obedecida a hierarquia na gestão dos resíduos sólidos, isto reflecte na qualidade de saneamento do meio, contribuindo de forma negativa na beleza da cidade. Assim os munícipes devem participar na gestão dos resíduos por eles mesmos produzidos de maneira a garantir boa gestão dos mesmos.

5. Referências

BUQUE, L. **Panorama da colecta selectiva no Município de Maputo, Moçambique: sua contribuição na gestão de resíduos sólidos urbanos, desafios e perspectivas.**

Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2013

CALDERONINI, S. **Os bilhões perdidos no lixo.** São Paulo; Ed. Humanistas, 1997.

CERQUEIRA, F. **Formação de recursos humanos para a gestão ambiental.** Rio de Janeiro: Revista de Administração Pública; 26(1):50-55. 1992.

Da SILVA, M. M. P.; LEITE, V. D. **Estratégias para Realização de Educação Ambiental em Escolas do Ensino Fundamental.** Rev. eletrônica Mestrado em Educação Ambiental, v. 20, janeiro a junho de 2003.

DE MESQUITA JÚNIOR, J. **Gestão integrada de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2007. Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa.** São Paulo: Atlas. 1995.

DURAN De La Fuente, H. **Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos**. Un enfoque de política integral. Santiago de Chile: CEPAL/ GTZ. 1997

GIAIMO S. **El ordenamiento territorial como instrumento de la gestión ambiental**. Santiago de Chile. Capítulo V. CEPAL/GTZ, 1997.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Gestão integrada de resíduos sólidos. Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MARTINHO, M., GONÇALVES, M. **Gestão de Resíduos**. Universidade Aberta, Lisboa. 2000

MONTEIRO, J. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM. 2001

VITORELI, G. A., CARPINETTI, L. C. R. **Análise da integração dos sistemas de gestão normalizados ISO 9001 e OHSAS 18001: estudo de casos múltiplos**. Gestão & Produção, 20(1), 204-217. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000100015>.2013