

Gestão de Resíduos Sólidos 3

Leonardo Tullio
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2019

Leonardo Tullio
(Organizador)

Gestão de Resíduos Sólidos

3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de resíduos sólidos 3 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Gestão de Resíduos Sólidos; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-187-9

DOI 10.22533/at.ed.879191403

1. Lixo – Eliminação – Aspectos econômicos. 2. Pesquisa científica – Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). 3. Sustentabilidade. I. Tullio, Leonardo. II. Série.

CDD 363.728

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Preservar o meio ambiente começa com o respeito individual de cada ser humano, pois a conscientização é a chave fundamental para a sustentabilidade. Neste Volume III abordamos 17 trabalhos que focam na questão da educação ambiental e ações necessárias a concretização desse assunto.

A educação ambiental aparece então como instrumento de gestão destes resíduos, pois ela é capaz de modificar o pensamento e sensibilizar as pessoas quanto às questões ambientais no dia-a-dia, com pequenas mudanças no modo de agir.

No processo de ação e transformação da natureza, o homem produz sua existência, modificando a natureza e, por consequência, a si mesmo, e acaba criando novas necessidades. Ao atuar sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica a sua própria natureza.

Esperamos que essa obra “Gestão de Resíduos Sólidos”, tenha lhe trazido consciência e sabedoria para o tema, e que as mudanças comecem a partir deste conhecimento e que futuras ações sejam realmente aplicadas e eficientes.

Por fim, desejo novos conhecimentos e novos rumos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: A NATUREZA COMO INDUTORA DE CONHECIMENTO	
<i>Gerson Luiz Buczenko</i> <i>Maria Arlete Rosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914031	
CAPÍTULO 2	13
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A RESPOSTA PARA O PROBLEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	
<i>Priscila Lemos Vieira</i> <i>Leocádia Terezinha Cordeiro Beltrame</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914032	
CAPÍTULO 3	24
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS: UMA PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO EM LABORATÓRIOS DE ENSINO	
<i>Thiago Sá Lopes Silva</i> <i>Edmila Aparecida Ferreira Pereira</i> <i>Michelle Badini de Souza</i> <i>Luciana de Andrade Santos</i> <i>Thamiris Fernandes Pereira</i> <i>Andréia Boechat Delatorre</i> <i>Cristiane de Jesus Aguiar</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914033	
CAPÍTULO 4	35
E-WASTE: EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS EN ALGUNAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN URUGUAYNORMAS	
<i>Victoria Andreina Pereira Insua</i> <i>María Paula Enciso de León</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914034	
CAPÍTULO 5	48
A RECICLAGEM DE PAPEL NO ÂMBITO DO PROJETO AMBIARTE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	
<i>Nadine Rech Medeiros Serafim</i> <i>Luana Cássia Heinen</i> <i>Maiara Stein Wünsche</i> <i>Rafaela Picolotto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914035	
CAPÍTULO 6	59
PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DA ÁREA TECNOLÓGICA	
<i>Marilise Garbin</i> <i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914036	

CAPÍTULO 7	74
PROJETO VIA MANGUE: SUPRESSÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM RECIFE-PE	
<i>Irene Maria Silva de Almeida</i>	
<i>Leocádia Terezinha Cordeiro Beltrame</i>	
<i>Fernando Joaquim Ferreira Maia</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914037	
CAPÍTULO 8	88
PROJETO PILOTO DE COLETA SELETIVA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
ESTUDO DE CASO: RECICLAGEM DE RESIDUOS SOLIDOS NO BAIRRO HULENE	
<i>Jose Manuel Elija Guamba</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914038	
CAPÍTULO 9	100
LODO DA PARBOILIZAÇÃO DE ARROZ COMO INÓCULO PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS	
VIA BIODIGESTÃO ANAERÓBIA	
<i>Willian César Nadaleti</i>	
<i>Vitor Alves Lourenço</i>	
<i>Marcela da Silva Afonso</i>	
<i>Renan de Freitas Santos</i>	
<i>Ivanna Franck Koschier</i>	
<i>Bruno Müller Vieira</i>	
<i>Diuliana Leandro</i>	
<i>Érico Kunde Corrêa</i>	
<i>Luciara Bilhalva Corrêa</i>	
<i>Paulo Belli Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8791914039	
CAPÍTULO 10	108
EDUCAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA NA UNB	
<i>Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti</i>	
<i>Vanessa Resende Nogueira Cruvinel</i>	
<i>Gleidson Oliveira da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140310	
CAPÍTULO 11	116
POLÍTICAS E AÇÕES PARA OS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MATINHOS-PR	
<i>Alexandre Dullius</i>	
<i>Maclovia Corrêa da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140311	
CAPÍTULO 12	133
CONTENÇÃO DE RESÍDUOS TÓXICOS EM MATERIAIS GEOPOLIMÉRICOS PRODUZIDOS	
A PARTIR DE CINZAS PESADAS DA QUEIMA DO CARVÃO MINERAL E CAULIM	
<i>Rozineide Aparecida Antunes Boca Santa</i>	
<i>Cíntia Soares</i>	
<i>Humberto Gracher Riella</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140312	

CAPÍTULO 13	146
AVALIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA POPULAÇÃO NO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE BRUSQUE/SC	
<i>Karoline Heil Soares</i>	
<i>Rafaela Picolotto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140313	
CAPÍTULO 14	158
POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIOS DE MÉDIO PORTE: O CASO DE DELMIRO GOUVEIA/AL	
<i>Melyssa Souza de Lavor</i>	
<i>Joana Fortes Silva</i>	
<i>Rafaela Faciola Coelho de Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140314	
CAPÍTULO 15	172
CARACTERIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SEMENTES DE AÇAÍ EM PARAGOMINAS-PA	
<i>Rafael Dias Bicalho</i>	
<i>Ana Júlia da Silva Moura</i>	
<i>Felipe Daniel Souza Cavalcante</i>	
<i>Letícia Picanço da Silva</i>	
<i>Vivaldo Saldanha Neto</i>	
<i>Túlio Marcus Lima da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140315	
CAPÍTULO 16	180
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM HOSPITAL DE ENSINO DE CAMPO GRANDE – MS: IMPACTO NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	
<i>Ellen Souza Ribeiro</i>	
<i>Ana Lígia Barbosa Messias</i>	
<i>Flávia Rosana Rodrigues Siqueira</i>	
<i>Mônia Alves Mendes de Souza</i>	
<i>Minoru German Higa Júnior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140316	
CAPÍTULO 17	188
ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO DE RESÍDUOS CERÂMICOS A SOLO LATERÍTICO PARA UTILIZAÇÃO EM CAMADAS DE BASE E SUB-BASE DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS	
<i>Natássia da Silva Sales</i>	
<i>Ayrton de Sá Brandim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.87919140317	
SOBRE O ORGANIZADOR	200

PROJETO PILOTO DE COLETA SELETIVA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESTUDO DE CASO: RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BAIRRO HULENE

Jose Manuel Elija Guamba

Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Economia

Centro de Estudos Em Economia e Gestao

Maputo - Mocambique

RESUMO: Os resíduos descartados diariamente por residências e empresas podem ter um destino muito mais nobre, servindo como matéria-prima para negócios e com finalidades mais adequadas. Pode-se, por exemplo, reciclar o plástico, produzir adubo e energia, recuperando o valor econômico desses resíduos. A prática da reciclagem gera emprego e renda, reduz a quantidade de recursos naturais que são processados para as atividades e também diminui a necessidade de ocupar (e poluir) espaços para depositar os materiais, que cumpriram apenas uma vez sua função socioeconômica. E o que não se pode reciclar sempre tem outra destinação adequada, atendendo a um princípio que é básico no conceito de desenvolvimento sustentável: não transferir a solução do problema para as futuras gerações.

O objetivo deste trabalho é avaliar o panorama da coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, a partir de um estudo de caso de reciclagem do plástico no bairro de Hulene, Município de

Maputo, Republica de Mocambique. Foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, bem como entrevistas qualitativas semiestruturadas com: representante da Direção Municipal de Saúde e Salubridade do Município de Maputo; coordenadores administrativos das quatro organizações estudadas (Recicla, Fertiliza, Amor e Pagalata). Além disso, foram realizadas visitas técnicas com registros escritos e fotográficos, entrevistas aos membros da cooperativa RECICLA. Foi possível constatar que o projeto de coleta seletiva e reciclagem do plástico foi implementado com sucesso, estando neste momento a gerar emprego e renda para as famílias de baixa renda e lucro para a cooperativa.

PALAVRAS-CHAVE: Reciclagem de Plástico; Cooperativa de Catadores; Geracao de Renda. Recycling Of Solid Waste In Hulene District

ABSTRACT: The waste disposed daily for homes and businesses can have a fate far more noble, serving as raw material for business and most appropriate purposes. You can, for example, recycled plastic, produce compost and energy, recovering the economic value of such waste. The practice of recycling generates jobs and income, reduces the amount of natural resources that we process for our activities and also decreases the need to occupy (and pollute) spaces to deposit materials that have

served only once their socio-economic function. And what you can't recycle always has another proper disposal, as a principle which is basic in the concept of sustainable development: do not transfer the solution of the problem for future generations.

The aim of this study is to evaluate the panorama of the selective collection of household waste from a case study of plastic recycling in the neighborhood of Hulene County, municipality of Maputo. The methodology used in this research was the bibliographical and documentary analysis, as well as semi-structured qualitative interviews with: representative of Municipal Department of Waste Management, Health and Water Supply in municipality of Maputo; administrative coordinators of four organizations studied (Recycles and Fertilize cooperatives, Amor and Pagalata associations). In addition, technical visits were carried out with written and photographic records, interviews to members of the cooperative RECYCLES. It was found that the design of selective collection and recycling of plastic was successfully implemented, in this time to generate employment and income for families with low income and profit for the cooperative.

KEYWORDS: Plastic recycling; Cooperative of scavengers; Income Generation.

1 | INTRODUÇÃO

O manejo e destino dos resíduos sólidos, comerciais, domiciliares e industriais, cria problemas que envolvem questões ambientais, econômicas e sociais, podendo ter graves consequências para o futuro. É preciso ter um posicionamento avançado e crítico, frente a esta situação, buscando uma alternativa viável e condizente com a realidade atual. De acordo com a realidade de cada região, várias são as alternativas que podem ser utilizadas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, entre elas: a reciclagem e a compostagem. Segundo Pereira (1997): “A reciclagem é resultado de uma série de atividades da qual materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de bens, feitos anteriormente com matéria-prima virgem.” (Pereira, 1997, p.17). A reciclagem é um negócio e deve ser tratado como qualquer outro negócio. Ela deve ser estruturada e planejada igual a qualquer outro empreendimento. Podemos considerar a reciclagem como uma nova indústria em formação, com um grande potencial.

A Cidade de Maputo é a capital da República de Moçambique; situa-se no extremo sul do País, na baía com o mesmo nome, ocupando uma superfície de 346.77 km², incluindo os territórios de Catembe e da Ilha da Inhaca. É limitada a Oeste pelo Vale do Infulene, que a separa do Município da Matola, a Este, pelo Oceano Índico, a Sul, pelo Distrito de Matutuine e, a Norte, pelo Distrito de Marracuene. Foi elevada à categoria de cidade a 10 de Novembro de 1887. Constituiu-se como município em 1997 através da Lei 2/97; os seus Orgãos (Assembleia Municipal e Presidente do conselho municipal) foram estabelecidos com a realização das primeiras eleições

autarquias em 1998 em 33 Municípios. Com a criação das autarquias, em 1997, foi estabelecido um novo quadro legal que atribui aos órgãos municipais competências para tomar decisões sobre gestão da área de jurisdição do município.

Maputo é a maior cidade do país, é também o principal centro financeiro, corporativo e mercantil. Nela concentra-se cerca de 38% de toda a população urbana de Moçambique e produz 20,2% do PIB Nacional. Os setores de comércio, transporte e comunicações e indústria manufatureira são os mais significativos, contribuindo com 29,6%, 29,5% e 12,4% da produção global, respectivamente. O setor informal ocupa a maior força de trabalho com 64,4% do total da população ocupada, seguido do setor privado formal com 19,7% da população (CMM, 2011).

O município de Maputo organiza-se administrativamente em 7 Distritos Municipais nomeadamente: KaMpfumo com 100.000 habitantes; Ka Nihamankulo com 150.000 habitantes; KaMaxaquene com 225.000 habitantes; KaMavota com 280.000 habitantes; KaMubukwana, com 290.000 habitantes; KaTembe com 30.000 habitantes; KaNyaka com 15.000 habitantes. O mais populoso é o Distrito Municipal KaMubukwana, com 290.000 habitantes, seguido do KaMavota com 280.000 habitantes.

A gestão dos resíduos sólidos em Moçambique passa não só pela necessidade de manter os espaços urbanos limpos, mas também pela introdução de mecanismos importantes na sustentabilidade do sistema, como a capacidade de coleta seletiva e reciclagem, com envolvimento das comunidades, organizações não governamentais e setor privado.

2 | OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é analisar o panorama da coleta seletiva dos resíduos sólidos, a partir de um estudo de caso, de um projeto piloto de recolha seletiva e reciclagem, no Bairro de Hulene, no município de Maputo. A pesquisa descreve e analisa, no âmbito da sustentabilidade urbana, as experiências de coleta seletiva e reciclagem, em especial das parcerias entre as organizações da sociedade civil e o município e seu impacto na geração de emprego e na melhoria das condições de vida das famílias de baixa renda.

3 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo foi uma pesquisa bibliográfica, entrevistas semi-estruturadas para sustentar o estudo de caso do projeto piloto de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos no bairro de Hulene. Os pressupostos metodológicos que orientaram o estudo de caso estão baseados no conceito de gestão integrada de resíduos sólidos, como um novo paradigma da limpeza urbana, alinhados à Agenda 21. Adotando-se, portanto, como metas a redução da geração de resíduos sólidos, o

aumento da reutilização e da reciclagem, a universalização da prestação dos serviços e a deposição final em aterro sanitário.

A acção de coleta de dados e entrevistas aos diferentes atores, foi feita a partir de processo participativo baseado na interatividade, observação sistemática e o registo. O grupo social formado pelos cooperativistas foi originado num contexto de luta pela sobrevivência como catadores de lixo. Os diversos indivíduos encontrados a partir do início da experiência eram oriundos da própria região, cidadãos sem formação profissional, sem habitação, sem renda, que ali se estabeleceram a partir da invasão da lixeira do bairro do Hulene para catarem o lixo. Conquistar o grupo de catadores de lixo de modo a quebrar resistências era condição indispensável. Mais do que gestão ambiental, o trabalho desenvolvido carecia de uma dose de percepção social e técnicas de aproximação de grupos.

A observação participativa foi o modo identificado como de melhor possibilidade para abrir a receptividade dos cooperados (catadores) a um elemento estranho. Oferecer o apoio tecnológico e ao mesmo tempo buscar a apropriação das informações que o espaço suscitava; opinar, interagir, trocar idéias; registrar todas as perspectivas e dados levantados em relatórios e repassar aos envolvidos as conclusões parciais ao longo do trabalho. Esse foi o método necessário na busca da confiança indispensável à troca e enriquecimento de experiências individuais e de grupo.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se fala em resíduos sólidos, refere-se a algo resultante de atividades de origem urbana. Esses materiais gerados nessas atividades são potencialmente matéria prima para produção de novos produtos. Reaproveitar o lixo é dar um melhor destino ao lixo que é produzido, usando o processo da reciclagem, sem que esse afete negativamente o meio ambiente. É importante referir que estas iniciativas seguem a regra dos 3R's Reduzir, Reciclar, Reutilizar: (1) Reduzir as quantidades produzidas que serão enviadas aos aterros sanitários e também poupar a necessidade de retirar da natureza a matéria-prima; (2) Reciclar o material recolhido e/ou; (3) Reutilizar o lixo dando-o uma segunda vida, como um novo objeto. Este processo também permite-nos agregar valor ao material a ser reciclado; melhorar as condições de trabalho dos catadores ou classificadores dos materiais recicláveis; aumentar o tempo de vida dos aterros sanitários.

A noção de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS) reconhece três dimensões importantes que devem ser consideradas ao determinar e planejar um sistema de gestão de resíduos sólidos: os atores envolvidos e afetados pela gestão dos resíduos; os elementos práticos e técnicos do sistema; os aspectos de sustentabilidade do contexto local (ANSCHULTZ, 2004).

Os seguintes critérios são distintivos do Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos como sistematizados por Lardinois e Furedy (1999): *social/cultural* (os serviços de resíduos sólidos devem ser estendidos a todos os estratos sociais, independente da renda, do status social ou do grupo étnico); *ambiental* (implementação de sistemas de ciclo fechado, minimização de resíduos, recuperação de recursos e tratamento na fonte geradora); *institucional/político* (co-responsabilidade entre parceiros, modelo regulador adequado, democratização dos processos decisórios e profissionalização da equipe); *financeiro* (análise de custo, taxas de coleta); *econômico* (redução da pobreza através da geração de trabalho e renda); *técnico* (tecnologia limpa e apropriada).

4.1 Projetos de Coleta Seletiva e Reciclagem no Município de Maputo

As organizações (2 cooperativas, 1 associação e 1 empresa) de coleta seletiva e reciclagem em Maputo, focos da presente pesquisa, receberam apoio de movimentos sociais, instituições da sociedade civil e religiosas e se transformaram em atores sociais estratégicos no processo de diálogo e colaboração entre as comunidades e as autoridades municipais. Pode-se destacar, a partir dessas experiências, o reconhecimento dos catadores como um dos elementos centrais dos projetos de gestão de resíduos sólidos. As organizações de reciclagem focos da presente pesquisa são descritas a seguir:

- Centro de Valorização do Lixo Plástico – RECICLA
- Centro de Valorização do Lixo Orgânico – FERTILIZA
- Associação Moçambicana de Reciclagem – AMOR e
- Centro de Reciclagem PAGALATA

Conforme citado por Gaiger (2003), as organizações que surgem no contexto de economia solidária, denominadas empreendimentos econômicos solidários, compreendem as diversas modalidades de organização econômica, originadas da livre associação dos trabalhadores, com base em princípios de autogestão, cooperação, eficiência e viabilidade. Aglutinando indivíduos excluídos do mercado de trabalho, ou movidos pela força de suas convicções, a procura de alternativas coletivas de sobrevivência, os empreendimentos econômicos solidários desenvolvem atividades nos setores da produção ou da prestação de serviços, da comercialização e do crédito. Apresentam-se sob a forma de associações, cooperativas e empresas de autogestão e combinam suas atividades econômicas com ações de cunho educativo e cultural, valorizando o sentido da comunidade de trabalho e o compromisso com a coletividade social em que se inserem (CONCEIÇÃO, 2003; MARTINS; 2007; BESEN, 2006, DIAS e ALVES, 2008b).

4.2 Estudo de Caso da Cooperativa Recicla no Bairro de Hulene

No Bairro do Hulene situado no Distrito Municipal KaMahota, foi introduzido um projeto piloto de reciclagem de plásticos com o objetivo de gerar rendimento para as famílias e melhorar a gestão ambiental, a partir de parcerias entre o Município, uma ONG Caritas de Mocambique e uma associação do bairro. Mais projetos desta natureza tem vindo a nascer em outros municípios, por se mostrarem viáveis e sustentáveis com impacto em população de baixa renda por gerarem emprego e renda para as famílias.

O projeto piloto consiste na coleta seletiva de resíduos permitindo: reaproveitar o vidro, papel e produtos orgânicos vegetais fazendo sua reciclagem, compostagem ou reaproveitamento. A metodologia usada na implementação destes projectos piloto é uma abordagem participativa e inclusiva em todas as fases de implementação do projeto. Para que a coleta seletiva e reciclagem seja efetiva, é necessário que a primeira segregação seja feita pelo consumidor/ produtor de resíduos sólidos e, para que esta responsabilidade seja por ele assumida, é necessário que ele compreenda e valorize a importância deste processo para a qualidade da sua vida e da sua cidade. Trata-se, pois, de estimular a criação de toda uma cultura de consciência cívica e ambiental em nível dos munícipes (Noronha e Brito, 2010).

A Recicla é uma cooperativa que produz plástico processado para a indústria local. Surgiu em Março de 2006, em Maputo, numa iniciativa de beneficiamento de plástico. A Recicla - Centro de Tratamento e Valorização do Plástico é um projeto que tem como lema “Nova Vida Ao Lixo Plástico”. O projeto tem implicações ambiental, económica, social e educativa, despertando o interesse de outras cidades moçambicanas para avaliar a viabilidade de intervenções semelhantes. As motivações para a criação da Recicla foram, entre outras, a necessidade de despertar a consciência das populações sobre a importância da reciclagem e a crescente necessidade de contribuir na resolução dos problemas de saneamento urbano, aliadas à possibilidade de melhoramento das condições de trabalho dos catadores de lixo da lixeira de Hulene.

O movimento de formação das cooperativas e associações de catadores de lixo, para reciclagem de resíduos sólidos, surgiu a partir de uma iniciativa apoiada, principalmente pela LVIA (Lay Volunteers International Association/ Associação Internacional de Voluntários Italianos), Caritas Moçambique (entidade religiosa), Agencia Alemã para o Desenvolvimento-GTZ (Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit GmbH), embaixada dos Países Baixos em Moçambique e Conselho Municipal de Maputo.

O projeto piloto, teve duração de 3 anos (2006-2008), visando alcançar os seguintes objetivos:

- Contribuir para a melhoria do sistema de recolha dos resíduos urbanos e criação de um sistema de recolha seletiva dos resíduos sólidos (plásticos e orgânicos);

- Geracao de emprego para os catadores de lixo e renda para as familias de baixa renda;
- Criação da Estação de Tratamento RECICLA para a reciclagem do lixo plástico;
- Criação da Estação de Tratamento FERTILIZA para a reciclagem do lixo orgânico a partir dos resíduos dos mercados do Município;
- Promocao do associativismo e cooperativismo dos catadores de lixo e populações residentes no bairro de hulene;
- Sensibilização e Educação Ambiental no bairro e escolas no bairro de Hulene.

Principais Problemas identificados no inicio do projeto:

- Falta de emprego e condicoes de vida precarias dos “catadores de lixo”;
- Elevada quantidade de resíduos sólidos produzidos,
- deficiente gestão do lixo, o que provoca problemas ambientais;
- Sobrecarga da lixeira do bairro de Hulene;
- Falta de saneamento do meio.

A Recicla processa, mensalmente, cerca de 15 toneladas de resíduos de plástico (polietileno, polipropileno, plástico/papel filme e sacolas). Compra resíduos do público em geral, principalmente de catadores, numa relação comercial simples. O resíduo plástico é manualmente processado, sendo separado por tipologia, lavado, cortado, moído e revendido às empresas de reciclagem do plástico, interessadas na compra de material semi-processado, que utilizam o produto como matéria prima para a produção de novos objetos, especialmente utensílios domésticos, como cadeiras, cestos, bacias, entre outros. Os resultados obtidos até agora, em termos de produção, são promissores, satisfazendo as expectativas. Atualmente, a Cooperativa Recicla emprega umas 20 pessoas, das quais 14 são membros fundadores da cooperativa. A atividade de coleta e reciclagem do plástico gera rendimento medio mensal que permite uma remuneracao de 2.500,00 Meticais(Mt) e pagamento de custos operacionais da atividade.

Desde o início da implementação do projeto, os parceiros desenvolveram com os beneficiários diretos um percurso propedêutico formativo, visando reforçar as perspectivas de sustentabilidade, não apenas econômica, do projeto. Partindo da formação básica (alfabetização), se iniciaram uma serie de dinâmicas participativas de grupo, onde a higiene pessoal e a educação para a saúde, para a prevenção de doenças infecciosas e não infecciosas, com particular atenção pelo vírus do HIV-SIDA

tiveram especial destaque.

A Cooperativa RECICLA é gerida por um grupo de 16 pessoas formadas no processo de tratamento do lixo plástico e gestão. Os objetivos da sua criação são:

- Promover o desenvolvimento de um mercado de reciclagem de resíduos sólidos;
- Capacitar o setor informal para a sua integração na economia local;
- Reduzir o volume de lixo plástico e salvaguardar o ambiente;
- Promover a inclusão dos catadores de lixo, a partir do cooperativismo e associativismo.

A cooperativa RECICLA compra o plástico por quilo da população, que o recolhe de forma seletiva na cidade. Ocorre a compra de 16 T de plástico por mês, contribuindo assim para a salvaguarda do ambiente e oferecendo uma oportunidade de renda à população envolvida. O tipo de plástico reciclado é denominado: Polietileno (PEHD e PELD)- Frascos, Bidoses, Caixas, Bacias; Polipropileno (PP): Cadeiras, mesas, baldes, utensílios domésticos, termos, tampas; e ainda Sacos e Filmes Plásticos.

Esta dinâmica de formação estendeu-se ao nível profissional, abrangendo temáticas ligadas à gestão de micro empreendimentos, contabilidade, gestão do pessoal e naturalmente às técnicas de reciclagem de materiais.

4.3 Ciclo Produtivo da Reciclagem do Plástico

A coleta de materiais recicláveis encaminhados para as centrais de triagem tem sido realizada exclusivamente pelas organizações. Duas centrais de triagem estão localizadas nas proximidades da lixeira municipal (Pagalata e Recicla). Os recicláveis têm sido coletados em locais de venda e entrega voluntária e posteriormente direcionados às centrais de triagem.

No processo de triagem, prensagem e comercialização de recicláveis, toda a responsabilidade tem sido dos grupos que trabalham nas centrais, sem interferência do órgão municipal. As campanhas de educação ambiental e informação vêm sendo realizadas pelas próprias organizações com pouca ou nenhuma participação do município.

Na cooperativa Recicla, o ciclo de produção na reciclagem do plástico processa-se da seguinte forma:

Aquisição: O lixo é comprado da população, que o recolhe e o leva ao Centro. Os resíduos são selecionados, pesados e pagos em função da quantidade e da tipologia do material plástico. Embora não tenham sido instalados pontos de aquisição descentralizados em diversos bairros da cidade, a Recicla também recolhe resíduos de produção de empresas que previamente solicitam os seus serviços, são assim beneficiados e reintegrados no circuito produtivo.

Estocagem: os resíduos são subdivididos por cor e tipologia de plástico e estocados em armazéns que asseguram a proteção contra agentes atmosféricos que poderiam deteriorar a sua qualidade.

Lavagem: os objetos são mergulhados em tanques cheios de água, para que as impurezas se depositem no fundo. Depois, os resíduos passam para outro tanque onde são lavados manualmente, utilizando escovas e detergentes domésticos. A Recicla não dispõe de equipamento elétrico para lavar os recicláveis, o que permitiria economia de tempo, detergente e água.

Corte: a dimensão dos objetos de plásticos é reduzida através de corte manual.

Transformação do plástico: após o corte e a lavagem, procede-se com a redução de tamanho, produzindo triturado e/ou granulado plástico, através da utilização de uma máquina moageira de densificação (para o plástico leve) e extrusão (através de um processo de fusão parcial do plástico que permite obter o granulado, de qualidade superior em relação ao triturado).

Embalagem e venda: o triturado e/ou granulado é embalado em sacos, armazenado e depois comercializado a empresas e centros artesanais locais que o reciclam produzindo novos objetos.

O processamento deste plástico gera 3 produtos (**Produto A:** Plástico cortado e lavado separado por tipo e cores; **Produto B:** Plástico lavado moído e separado por tipo e cores

Produto C: Plástico sujo misturado inteiro ou moído) que foram vendidos como matéria prima para indústria local de plástico.

O faturamento da cooperativa RECICLA, neste período, foi de 2 milhões de meticais, o que mostra que a reciclagem do plástico pode ser uma oportunidade de negócio para micro e pequenas empresas; e para as famílias de baixa renda e catadores de lixo uma oportunidade de emprego e geração de renda. Assim, em 3 anos foram comercializados os seguintes produtos de reciclagem do plástico: Plástico lavado 20.706 Kg, Plástico sujo selecionado 216.388 Kg, Plástico moído 63.064 Kg. Total do Plástico Processado 300.169 Kg; Total de Renda Gerado 2.048.013,00 Meticais (USD 50.000).

Durante os 3 anos de duração do projeto piloto, a Recicla comprou de 12.500 coletores de resíduos cerca de 329 toneladas de plástico, num valor de 553.000,00 Meticais (Mt). O processamento deste plástico gerou 3 sub-produtos que foram vendidos como matéria prima para indústria local; tendo arrecadado uma receita de 2 milhões de meticais, o que mostra que a reciclagem de resíduos sólidos pode ser uma oportunidade lucrativa para micro e pequenas empresas, podem gerar emprego e renda para as famílias de baixa renda.

5 | CONCLUSÃO

A valorização do mercado de recicláveis atraiu novos atores, públicos e privados, atraídos pelo valor e procura dos materiais recicláveis. O reaproveitamento de materiais visa basicamente otimizar as perdas, já que grande parte do material que compõe o lixo urbano é reaproveitável. Diante disso, criou-se um meio de reciclar esse material racionalizando o desperdício gerando emprego, renda e lucro. O processo consiste basicamente na separação do material orgânico do inorgânico. O material orgânico compõe-se de restos de comida e vegetais; já o material inorgânico é composto basicamente de materiais recicláveis como vidro, papel, plástico e metal.

As experiências dos projetos de reciclagem, apesar da sua pequena escala, geram benefício econômico (garantia de renda estável às famílias envolvidas), benefício ambiental (reciclagem de diversos materiais) e benefício social, já que o trabalho proporciona possibilidades de integração social de pessoas que sempre foram marginalizadas.

O projecto piloto de coleta seletiva e reciclagem de plástico no bairro do Hulene, município de Maputo, empoderou 14 catadores de lixo que hoje são os gestores da cooperativa, deram emprego direto a 6 pessoas; criaram oportunidade de geração de renda a cerca de 12.500 pessoas que coletam o plástico e vendem a RECICLA.

O processo de reciclagem produz 3 produtos que são vendidos a empresas que produzem artigos de plástico, que no passado importavam matéria-prima para as suas fábricas. A RECICLA faturou cerca de 2 milhões de meticais, o suficiente para pagar os custos operacionais e pagar um salário de 2.500,00 Meticais (Mt) por mês aos associados e empregados da cooperativa.

As experiências bem-sucedidas como este projeto piloto, de parceria entre as organizações não governamentais e o município revelam o potencial de mudança de atitude nas práticas prevalentes, na medida em que o poder público se mostra sensível às demandas por uma administração mais flexível e que contempla os valores baseados na solidariedade e gestão compartilhada de resíduos sólidos. Nesses casos, o poder local fortalece o seu papel de facilitador e estimulador de uma corresponsabilidade da sociedade para canalizar uma melhor forma possível os recursos materiais, financeiros e humanos e implantar políticas e projetos sociais centrados no paradigma da inclusão social.

REFERÊNCIAS

ALLEN, C.; JOSSIAS E. *Mapping of the policy context and scavengers organizations in Maputo, Mozambique*. WIEGO Organizing Brief No.6, out, 2011. Disponível em: <http://wiego.org/sites/wiego.org/files/publications/files/Allen-Jossias_WIEGO_OB6.pdf>. Acessado em 25 out, 2011.

ANJOS, L.; FERREIRA, J. *Aspectos de Saúde Coletiva e Ocupacional Associados à Gestão dos Resíduos Sólidos Municipais*. In Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(3): 689-696, mai-jun, 2001.

ARAÚJO, M. **Os Espaços Urbanos em Moçambique**. In: GEOUSP, Espaço e Tempo, São Paulo, n.º 14, (pp. 165-182). São Paulo, 2003.

_____. ASSOCIAÇÃO MOÇAMBICANA DE RECICLAGEM (AMOR). **Relatório de Atividades do ano 2010**.

BESEN, G. **Coleta Seletiva com Inclusão de Catadores: Construção Participativa de Indicadores e Índices de Sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Ciências)- Programa de Pós-Graduação em Saúde pública da Universidade de São Paulo, 2011. 123.

BESEN, G.; RIBEIRO, H. **Construção Participativa de Indicadores de Sustentabilidade da Coleta Seletiva**. In: V encontro nacional da ANPPAS, 2010, Florianópolis - SC – Brasil.

Brundtland, G. H. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press. 1987.

BARTONE, C. **The Value of Wastes**. Decade Watch (September). 1988.

BHOWMIK, S. **As Cooperativas e a Emancipação dos Marginalizados: Estudos de Caso de duas Cidades na Índia**. In: Santos, Boaventura de Souza (Org). Produzir para Viver. Os Caminhos da Produção não Capitalista. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

CANTER, L. **Environmental Impact Assessment**. Nova York: McGraw Hill. 1997.

CASCINO, F. **Educação Ambiental: Princípios, História, Formação de Professores**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 1999.

Cobb, J. **Toward a Just and Sustainable Economic Order**. Journal of Social Issues, 51 (4), 83-100. 1995.

CORSON, W. **Priorities for a sustainable future: the role of education, the media and tax reform**. Journal of Social Issues, 51 (4), 37-61. 1995.

COINTREAU, S. **Occupational and Environmental Health Issues of Solid Waste Management Special Emphasis on Middle- and Lower-Income Countries**. Urban Papers 2, The World Bank Group, Washington DC, July 2006.

CONCEIÇÃO, M.M. **Os Empresários do Lixo: um Paradoxo da Modernidade: Análise Interdisciplinar das Cooperativas de Reciclagem de Lixo**. Campinas: Editora Átomo, 2003.

CRIVELLARI, H.M.T.; DIAS, S.M; PENA, A de S. **Informação e Trabalho: uma Leitura Sobre os Catadores de Material Reciclável a Partir das Bases Públicas de Dados**. In: KEMP, V. H & CRIVELLARI, H. M.T. (org.). Catadores na cena urbana: construção de políticas socioambientais. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

_____. CONSELHO MUNICIPAL DE MAPUTO (CMM). **Plano Diretor da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Maputo**. Maputo, 2007.

DIAS, S.M & ALVES, F.C.G. **Integration of the Informal Recycling Sector in Solid Waste Management in Brazil. Study prepared for GTZ's sector project "Promotion of concepts for pro-poor and environmentally friendly closed-loop approaches in solid waste management"** (unpublished) 2008.

FERRÃO, D. **Avaliação da Remoção e Eliminação dos Resíduos Sólidos na Cidade de Maputo, Moçambique**. Dissertação de Mestrado, University of Cape Town, 2006.

GAIGER, L. Empreendimentos solidários: uma alternativa para economia popular. In: GAIGER, L.

(Org.). Formas de combate e de resistência à pobreza. São Leopoldo: UNISINOS, 1996

JACOBI, P. **Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos: Inovação com Inclusão Social**. São Paulo: Annablume, 2006.

LARDINOIS, I. and KLUNDERT, A. **Integrated Sustainable Waste Management** (ISWM). In: LARDINOIS, I. and FUREDY, C. Source Separation of Household Waste Materials – Analysis of Case Studies from Pakistan, The Philippines, India, Brazil, Argentina and the Netherlands. Gouda, Urban Waste Series 7, 1999.

LOUREIRO, C. **Educação Ambiental Transformadora**. In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004-b. 156p.

MARTINS, C.H.B. **Trabalhadores na reciclagem do lixo: dinâmicas econômicas, sócio-ambientais e políticas na perspectiva de empoderamento**. Tese (Doutorado). Porto Alegre: UFRGS, 2003.

MATOS, M. **Cidadania Porque, Quando, Para quê e Para Quem? Desafios Contemporâneos ao Estado e à Democracia Inclusiva**. In: MATOS, Marlise et al. Cidadania e a luta por direitos humanos, sociais, econômicos, culturais e ambientais. Módulo V do Programa de Formação de Conselheiros Nacionais. Belo Horizonte: UFMG. 2009.

PEREIRA, S., and CURI, R. **Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental**. In: LIRA, WS., and CÂNDIDO, G., orgs. *Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 149-172. ISBN 9788578792824. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>

RIBEIRO, H., JACOBI, P., BESEN, G., GUNTHER, W., DEMAJOROVIK, J.; VIVEIROS, M. **Coleta seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade**. São Paulo: Annablume. 2009.

SOBRE O ORGANIZADOR

Leonardo Tullio - Doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR (2019-2023), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR (2014-2016), Especialista MBA em Agronegócios – CESCAGE (2010). Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009). Atualmente é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-187-9

