

Gestão de Resíduos Sólidos 2

Leonardo Tullio
(Organizador)



Leonardo Tullio
(Organizador)

Gestão de Resíduos Sólidos

2

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 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Gestão de Resíduos Sólidos; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-188-6

DOI 10.22533/at.ed.886191403

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

Neste Volume II, são apresentados 18 artigos que analisaram o potencial de uso de diversos materiais em vários setores, propondo destino correto a esses resíduos.

A construção civil apresenta-se como elevado potencial na incorporação desses resíduos industriais, que podem ser utilizados como matéria-prima alternativa, uma vez que disponíveis em grandes quantidades e sem destinação pela indústria que o produz, sua utilização pode levar a vantagens econômicas, técnicas e ecológicas, ademais solução de muitos problemas da indústria.

Também se observa o potencial de utilização de resíduos da atividade agrícola no meio urbano, sendo assim o aproveitamento, além de minimizar os problemas ambientais, é visto como atividade complementar, que pode contribuir para a diversificação dos produtos e para a diminuição do custo final de produtos.

Todavia, a correta destinação de um resíduo deve ser estudada e tratada com cautela, pois o "desleixo" causa impactos ambientais incalculáveis na sociedade.

Bons estudos.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SUSTENTABILIDADE: USO DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Cristine Machado Schwanke</i> <i>Juliana Young</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914031	
CAPÍTULO 2	13
UTILIZAÇÃO DE CARVÃO DE CAROÇOS DE BUTIÁ (<i>BUTIA CAPITATA</i>) COMO MEIO DEPURIFICAÇÃO ALTERNATIVA DE ÁGUAS PARA CONSUMO HUMANO	
<i>Beatriz Stoll Moraes</i> <i>Ferdinando Bisogno de Castro</i> <i>Maick Bravo da Silva</i> <i>Paulo Roberto Diniz da Silva</i> <i>Daniela Lilge Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914032	
CAPÍTULO 3	25
USO DE RESÍDUOS DE CELULOSE NA MELHORIA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS	
<i>Genyr Kappler</i> <i>Carlos Alberto Mendes Moraes</i> <i>Regina Célia Espinosa Modolo</i> <i>Juliana Damasio Waschevicz</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914033	
CAPÍTULO 4	34
REJEITOS RADIOATIVOS DO MAIOR ACIDENTE RADIOLÓGICO DO BRASIL	
<i>Lení Maria de Souza</i> <i>Francisco Itami Campos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914034	
CAPÍTULO 5	46
PRODUÇÃO DE CARBOXIMETILCELULASE E AVICELASE PELO BACILLUS SP SMIA-2 EM MEIO CONTENDO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR	
<i>Andréia Boechat Delatorre</i> <i>Silvania Alves Ladeira</i> <i>Marcela Vicente Vieira Andrade Gonçalves</i> <i>Cristiane de Jesus Aguiar</i> <i>Thiago Freitas de Almeida</i> <i>Meire Leles Leal Martins</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914035	
CAPÍTULO 6	55
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO MERCADO DE EQUIPAMENTOS GAMER	
<i>Felipe Elsemann Barreto</i> <i>Ana Júlia Senna Sarmiento Barata</i> <i>Ricardo Ribeiro Alves</i> <i>Djulia Regina Ziemann</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8861914036	

CAPÍTULO 7 68

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO DE JANEIRO EM SEROPÉDICA

Hélio Fernandes Machado Júnior

Rui de Góes Casqueira

Fabíola Oliveira da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.8861914037

CAPÍTULO 8 78

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA SERICINA EMPÓ RESULTANTE DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS DESIDRATADA EM “SPRAY DRYER”

Ana Paula Sone

Camilo Freddy Mendoza Morejon

Marcelino Luiz Gimenes

DOI 10.22533/at.ed.8861914038

CAPÍTULO 9 92

ESTUDO DA CONFORMIDADE DE BLOCOS CERÂMICOS PRODUZIDOS COM RESÍDUOS DE CHAMOTE E CASCA DE ARROZ

Ivando Stein

Maurício Livinali

Éder Claro Pedrozo

Lucas Fernando Krug

DOI 10.22533/at.ed.8861914039

CAPÍTULO 10 103

ESTUDO COMPARATIVO DO LIXIVIADO GERADO POR RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICO E ELETROELETRÔNICO EM SIMULAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

Beatriz Rodrigues de Barcelos

Caio Soares Camargos

Gabriel Alves Teixeira

Lorena Silva Pereira

Ygor dos Santos Carneiro

DOI 10.22533/at.ed.88619140310

CAPÍTULO 11 116

DESMONTAGEM E CARACTERIZAÇÃO DE LÂMPADAS LED PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS

Emanuele Caroline Araujo dos Santos

Alini Luísa Diehl Camacho

Leonardo Daniel Rauber

Carlos Alberto Mendes Moraes

DOI 10.22533/at.ed.88619140311

CAPÍTULO 12 126

CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE PETROLINA/PE

David José Oliveira da Silva

Iago Santos Calábria

Walter de Moraes Calábria Junior

DOI 10.22533/at.ed.88619140312

CAPÍTULO 13 136

AVALIAÇÃO DA POTENCIALIDADE DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE COMO MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA A INDÚSTRIA CIMENTEIRA

Joana Gomes Meller
Letícia Torres Maia
Oscar Rubem Klegues Montedo
Dachamir Hotza
Hiany Mehl Zanlorenzi
Silvana Meister Sommer

DOI 10.22533/at.ed.88619140313

CAPÍTULO 14 147

ANÁLISE DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO PARANÁ

Daniel Poletto Tesser
Luciana Janoni Botelho de Freitas do Nascimento
Antônio Carlos de Francisco
Cassiano Moro Piekarski

DOI 10.22533/at.ed.88619140314

CAPÍTULO 15 160

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA DO AQUECIMENTO DE ÁGUA ATRAVÉS DE UM AQUECEDOR SOLAR FEITO COM MATERIAL RECICLÁVEL

Maiara Stein Wünsche
Nadine Rech Medeiros Serafim
Rafaela Picolotto

DOI 10.22533/at.ed.88619140315

CAPÍTULO 16 170

ANÁLISE DA MISTURA DO AGREGADO RECICLADO DE RCD ASSOCIADO AO SOLO LATERÍTICO PARA UTILIZAÇÃO NA CAMADA DE BASE DE PAVIMENTOS

Natássia da Silva Sales
Caio César Luz Araújo

DOI 10.22533/at.ed.88619140316

CAPÍTULO 17 182

ANÁLISE DA ECOEFICIÊNCIA DA RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM USINA SUCROALCOOLEIRA NO PIAUI

Lilian de Castro Moraes Pinto
Maria do Socorro Lira Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.88619140317

CAPÍTULO 18 191

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

Manoela Paiva de Amorim Santos
Rafael de Freitas Taves
Alexandre Lioi Nascentes
Armando Borges de Castilhos Junior

DOI 10.22533/at.ed.88619140318

SOBRE O ORGANIZADOR..... 203

ESTUDO PARA INSTALAÇÃO DE CENTROS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO DE JANEIRO EM SEROPÉDICA

Hélio Fernandes Machado Júnior

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Instituto de Tecnologia

Departamento de Engenharia Química

BR 465 km 7 Seropédica – RJ

CEP 23890-000

hfmjr@ufrj.br

Rui de Góes Casqueira

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Instituto de Tecnologia

Departamento de Engenharia Química

BR 465 km 7 Seropédica – RJ

CEP 23890-000

ruigoes@ufrj.br

Fabiola Oliveira da Cunha

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Instituto de Tecnologia

Departamento de Engenharia Química

BR 465 km 7 Seropédica – RJ

CEP 23890-000

fabiolacunha@ufrj.br

Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) sobre os impactos ambientais e sociais, resultantes de uma eventual implantação de um aterro sanitário sobre nascentes de rios e sobre o aquífero de Piranema em Seropédica e pelas avaliações técnicas e ambientais dos pesquisadores da UFRRJ. O Instituto de Tecnologia da UFRRJ, junto com os Professores do Departamento de Engenharia Química do Instituto de Tecnologia (DEQ/IT), da Prefeitura de Seropédica e outros participantes voluntários, formaram uma equipe para levantar e avaliar possibilidades técnicas para o tratamento de resíduos sólidos em contraponto à instalação de um aterro sanitário. Foram convidadas empresas e grupos de pesquisa para apresentação de soluções para tratamento de resíduos sólidos, já observadas as diretrizes da lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Após a avaliação das propostas apresentadas, concluiu-se que os processos que utilizam a redução de volumes de resíduos, tanto para gerar energia quanto para gerar briquetes para geração energia possibilitam a eliminação dos Aterros Sanitários. As áreas ocupadas pelos empreendimentos são da ordem de 10% da área ocupada por um Aterro Sanitário. Nesta área, existe, ainda, a possibilidade de instalação de um pólo de reciclagem de resíduos sólidos (RS), onde microempresas e Institutos de Pesquisa possam

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo sobre algumas opções viáveis para a instalação de Centros de Tratamento de Resíduos Sólidos no município de Seropédica/RJ, considerando os estudos desenvolvidos pela Universidade

realizar e/ou desenvolver práticas de reuso, reciclagem e beneficiamento, valorizando os resíduos sólidos.

PALAVRAS-CHAVE: PNRS, Aterro sanitário, Reciclagem.

ABSTRACT: This paper presents a study of some viable options for the installation of Solid Waste Treatment Centers in Seropédica / RJ. Studies undertaken by the Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ) on the environmental and social impacts of a possible implementation of a landfill over rivers sources and the Piranema aquifer, in Seropédica and the technical and environmental assessments of UFRRJ researchers. The Technology Institute of UFRRJ, along with Professors of the Chemistry Engineering Department (DEQ/IT), the Seropédica City Hall and other voluntary participants, joined up to raise and assess technical possibilities for the treatment of solid waste as opposed to a landfill installation. Some companies and research groups were invited to present solutions for solid waste treatment, in accordance with the National Solid Waste Policy. After evaluating the proposals, it was concluded that the processes used to reduce waste volumes, both to generate power and to generate briquettes for energy generation allow the landfills elimination. The occupied areas by the projects are the order of 10% of the area occupied by a landfill. In this area, there is also the possibility of setting up a center for solid waste recycling, where micro-companies and research institutes to perform and/or develop reuse practices, recycling and processing, valuing the solid waste.

KEYWORDS: PNRS, Landfill, Recycling.

1 | INTRODUÇÃO

Considerando os estudos desenvolvidos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) sobre os impactos ambientais e sociais resultantes da implantação de um aterro sanitário sobre nascentes de rios e sobre o aquífero de Piranema em Seropédica e pelas avaliações técnicas e ambientais dos pesquisadores da UFRRJ, considerando que Seropédica já possui um enorme passivo ambiental resultado do extrativismo de areia e terra, para a cidade do Rio de Janeiro e finalmente, observando as manifestações populares em fóruns de debates e audiências públicas que descaracteriza qualquer interesse do Município na implantação deste empreendimento, foi realizada em 16 de setembro de 2010, uma reunião, no Gabinete da Reitoria com a presença dos membros da Administração da UFRRJ, Prefeitura de Seropédica, representada pelo Prefeito, Assessores e Secretários e outras representantes do Município e Instituições de Pesquisa, para discussão do tema Aterro Sanitário em Seropédica. Após discussões ficou decidido que o Instituto de Tecnologia da UFRRJ iria formar uma equipe, junto com os Professores do Departamento de Engenharia Química do Instituto de Tecnologia (DEQ/IT), da Prefeitura de Seropédica e outros participantes voluntários desta reunião, para levantar e avaliar possibilidades técnicas

para o tratamento de resíduos sólidos em contraponto à instalação de um aterro sanitário, atendendo à legislação vigente (BRASIL, 2010).

1.1 Propostas iniciais para a redução da quantidade de resíduos a serem depositados em aterros sanitários

Soluções macro de grandes instalações não são viáveis para quaisquer tipos de tratamento de resíduos que visem à redução dos volumes de resíduos gerados pelos centros urbanos e outros em suas diversas atividades. Soluções micro, que atendam de modo celular o tratamento de resíduos sólidos, são as mais recomendáveis, uma vez que formam “ecopolos” que possibilitam resultados que levam a redução de, aproximadamente, 95% dos resíduos coletados, dependendo menos energia e gerando um resíduo final que poderá ser destinado a aterros sanitários ou finalizado pela construção civil, sendo transformados em materiais cimentícios, cerâmicos e outros. Partindo de resultados das análises da composição dos resíduos, a serem tratados, podem-se propor soluções diretas, tais como (FABIOLA COLOCAR REFERÊNCIAS AQUI):

Primeira Proposta: Segregação dos resíduos. Já que não há coleta seletiva nos municípios onde os mesmos são gerados, a segregação poderá ser parcialmente mecanizada e deverá ser efetuada, pelo menos, pelos seguintes itens: Vidro (incolor e colorido); Metais ferrosos; Metais não-ferrosos; Papel e papelão; Plásticos; Matéria orgânica e Outros.

Uma vez segregados, cada categoria de resíduos terá uma destinação que poderá ser a reciclagem, a “valorização” ou o tratamento do mesmo conforme as diretrizes a seguir:

1. Vidro – o material deverá ser separado em incolor e colorido, e depois moído e enviado para a reciclagem. Existem na região algumas empresas potencialmente interessadas no material (AMBEV e SAINT GOBAIN).
2. Metais ferrosos – o material deverá ser prensado e encaminhado para a reciclagem em empresas siderúrgicas, por exemplo a Gerdau, localizada a aproximadamente 20 Km de Seropédica.
3. Metais não-ferrosos – o material deverá ser prensado e encaminhado para a reciclagem.
4. Papel e papelão – o material deverá ser prensado e encaminhado para a reciclagem (verificando a possibilidade de efetuar a reciclagem do mesmo nas proximidades de Seropédica).
5. Plásticos – a ser reciclados por empresas de reciclagem de plásticos.
6. Matéria orgânica – o material deverá ser misturado a folhas e podas de árvores, todos devidamente cominuídos, a fim de corrigir a relação carbono-

nitrogênio. O material misturado deverá sofrer compostagem ou biodigestão e o composto produzido utilizado em benfeitorias paisagísticas para o município ou na recuperação do “lixão” da cidade.

7. Outros – aqueles resíduos que estiverem muito misturados ou não puderem mais ser segregados, deverão ser incinerados para a geração de eletricidade, onde os gases gerados deverão ser tratados e as cinzas geradas poderão ser utilizadas como base/suporte para a pavimentação de ruas.

Segunda Proposta: Incineração dos resíduos. Já que os resíduos já foram parcialmente separados / tratados em usinas no Rio de Janeiro, grande parte do material reciclável já foi removida. Aliado a isso, o material chegaria ao local de tratamento prensado dificultando a segregação do mesmo. A proposta é incinerar o lixo para a geração de eletricidade, onde os gases gerados deverão ser tratados e as cinzas produzidas poderão ser utilizadas como base/suporte para a pavimentação de ruas. Os créditos de carbono gerados poderão ser negociados e os recursos revertidos em ações educativas de segregação / separação do lixo doméstico.

Terceira Proposta: Biodigestão anaeróbia dos resíduos. São reatores dispostos em série de modo a promover a biodegradação anaeróbia do resíduo (que deverá ser predominantemente orgânico e deverá ser previamente analisado para saber se a digestão é possível e, se necessário, inoculado). O gás metano gerado deverá ser utilizado para a geração de energia elétrica e o lodo restante desidratado e disposto em aterro sanitário ou co-processado para fabricação de cimento para construção civil. Os créditos de carbono gerados poderão ser negociados e os recursos revertidos em ações educativas de segregação/separação do lixo doméstico.

Todas essas ações somadas ou aplicadas serão responsáveis pela geração de empregos e renda nos municípios, precisando das informações governamentais para ser dimensionadas e implantadas na constituição dos “ecopolos”.

2 | OBJETIVOS

Objetivo do presente trabalho foi proceder a um levantamento de soluções técnicas para o tratamento de resíduos sólidos em contraponto à instalação de um aterro sanitário no Município de Seropédica/RJ.

3 | METODOLOGIA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, define que rejeitos são “Resíduos sólidos que depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação energética não apresentem outra solução

que não a disposição final (aterro)” e estabelece que deverá haver a priorização do tratamento e recuperação de resíduos em detrimento à disposição direta em aterros. Outrossim, a PNRS estabelece que responsabilidade compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos é a “transição de ambiente onde o ônus recai sob o fabricante de um produto para comprometimento mútuo entre agentes públicos e privados”. E também trata do incentivo a sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados ao reaproveitamento de resíduos, incluída a recuperação e o aproveitamento energético.

Baseado nestas premissas, algumas empresas e grupos de pesquisa foram convidados para apresentação de soluções para o tratamento de resíduos sólidos. As seguintes empresas foram contatadas:

Foxx Participações e Foxx Soluções Ambientais;

Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Institucional – IPDI (Usina Verde);

AGIR - Ação de Gestão Integrada de Resíduos;

ECOMASSA.

Ermel Tecnologia Ambiental Ltda.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como somente as empresas Foxx Participações e IPDI compareceram, as análises subseqüentes, que serão apresentadas de forma sintética, explanam os resultados destas apresentações.

4.1 Empresa Foxx Participações

Data da Apresentação: 22/10/2010

Solução: CENTRAL DE RECICLAGEM ENERGÉTICA DE RESÍDUOS

Parcerias: Groupe TIRU e AREVA

O Grupo Empreendedor Foxx é formado por quadro societário resultante da união de forças de capital e experiência na gestão de resíduos sólidos com a 1ª Concessão de Gestão de Resíduos Sólidos, operando nacionalmente desde 2002 – Itapevi/SP e a 1ª Parceria Público Privada para Gestão de Resíduos Sólidos, no prazo de 20 anos, assinada em 2009 – Jacareí/SP.

O Grupo Empreendedor Tiru atua na Gestão de Resíduos Sólidos na França desde 1922. A empresa trata, mundialmente, 3.600.000 toneladas de RSU, sendo a maior operadora do setor na França. São 20 UTEs (16 na França) que juntas são responsáveis por gerar 4.200.000 MWh.

O Grupo Empreendedor Areva é um conglomerado industrial francês que oferece aos seus clientes soluções em geração de energia e transmissão elétrica; possui mais de 100 plantas construídas em Europa, América Latina e Ásia. Seu faturamento foi superior a 61 bilhões de Euros/ano. Adquiriu a Koblitz em 2007, a maior integradora brasileira de projetos de Geração de Energia a partir de biomassa com a mais de 85

plantas instaladas.

Proposta:

Recebimento de resíduos, após separação de recicláveis, em usina para a combustão dos mesmos e, a partir de um conjunto de Turbina a Vapor e Gerador, garantir a geração de energia através da transformação da energia térmica gerada na caldeira de combustão em energia mecânica e então em energia elétrica. Após a combustão, as cinzas formadas pelo material queimado e pelo material inerte (não combustível) que não foi triado previamente como metais, vidros, terra, pedras e outros, podem ser utilizadas pelo poder público para a pavimentação de vias e/ou produção de materiais cimentícios (Figura 1). Esta cinza representa entre 10% e 15% do total dos resíduos. Os gases gerados na combustão serão tratados em Sistema de Tratamento de Gases, o qual garante as emissões em níveis acima dos exigidos pelos órgãos ambientais brasileiros.

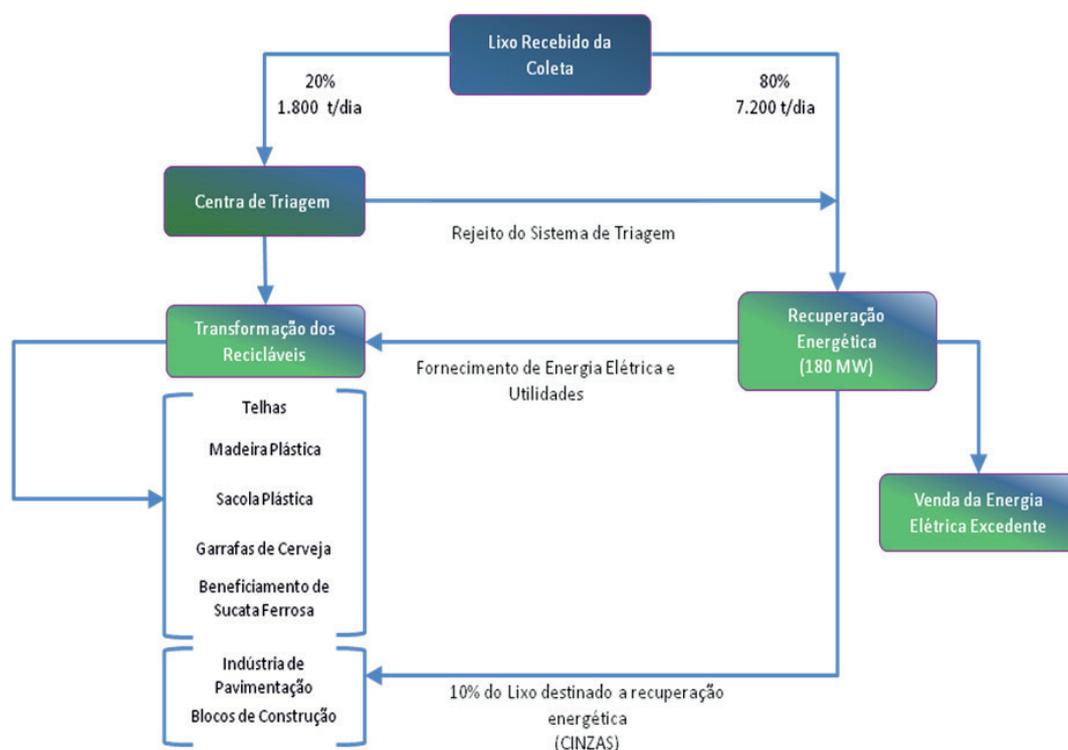


Figura 1. Fluxograma do Processo de Gestão de Resíduos.

	Seropédica (R\$)	%
Unidade de Recuperação	1.408.900	89,73%
Galpões para Reciclagem	20.000	1,27%
Sist. de Triagem	50.000	3,18%
Centro Educacional	2.000	0,13%
Transporte	3.200	0,20%
Outros Custos	6.000	0,38%
Juros	62.300	3,97%

Capital de Giro	17.700	1,13%
TOTAL	1.570.100	100%

Tabela 1 - Volume de investimento privado para o tratamento de 9.000t/dia de lixo pelo empreendimento – Tarifa: R\$ 45,00/ton de lixo (recebimento na planta).

Valores em mil Reais– data base: Outubro/2010.

Os benefícios Políticos e Sociais serão:

- Agregar ao projeto, a criação do CENTRO DE REFERÊNCIA PARA CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL em gestão social de educação, saúde e meio ambiente;
- Inclusão das COOPERATIVAS DE CATADORES ao projeto investindo na aquisição de modernos equipamentos de coleta e reciclagem (ex: carrinhos elétricos para coleta de recicláveis e implantação de centros de triagem);
- Incentivo à INDÚSTRIA DE RECICLAGEM realizando os investimentos necessários tanto no sistema de triagem mecanizada de resíduos orgânicos quanto na construção de galpões de armazenamento visando a excelência neste tipo de atividade;
- Caracterizar sua administração como MARCO HISTÓRICO agregando a sua imagem a marca de MODELO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SUSTENTÁVEL, focada em modelo sustentável de gestão dos problemas do meio ambiente urbano;
- Ser reconhecida em razão de sua contribuição à REDUÇÃO DOS GASES DE EFEITO ESTUFA;
- Valorização da AUTO-ESTIMA DA POPULAÇÃO, em razão do orgulho pelo reconhecimento de sua cidade como exemplo de CIDADE SUSTENTÁVEL.

Os benefícios Econômicos serão:

- Redução dos custos atuais com o transporte e destinação final dos resíduos;
- Aumento na arrecadação de impostos municipais (ISS);
- Todas as instalações serão revertidas para o Município ao término do contrato.

Os benefícios Ambientais serão:

- Geração de energia através de fontes renováveis;
- Ampliação da reciclagem de materiais;
- Minimização da utilização de aterros sanitários;
- Redução das emissões de gases de efeito estufa;
- Modelo definitivo para a destinação de resíduos.

- Os benefícios Diretos serão:
- Tornar-se referência na gestão de resíduos: Cidade Verde;
- Eliminar riscos de contaminação do aquífero;

Gerar energia de fonte renovável capaz de suprir aproximadamente 1.000.000 de habitantes;

Criação de indústria de transformação;

Geração de aproximadamente 1.000 novos postos de trabalho.

4.2 Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Institucional – IPDI (Usina Verde)

Data da apresentação: 05/11/2010

Solução: Implantação de sistema *coreano* que separa automaticamente o lixo e gera energia com parte do lixo separado

O Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Institucional - IPDI, Instituição sem fins lucrativos, de caráter social, cultural e educacional, focada, em parceria com outras entidades públicas e privadas da sociedade civil, na implantação e desenvolvimento de projetos para Administração Pública, capazes de contribuir para o aperfeiçoamento dos modelos atuais de planejamento e gestão.

Proposta: Extinguir definitivamente lixões, viabilizando nestas áreas a implantação de um Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos, utilizando os resíduos retirados do lixo para gerar energia renovável.

Os objetivos específicos são:

- Alta eficiência na separação de resíduos;
- Recuperação eficiente de aterros;
- Reutilização de aterros fechados ou encerrados;
- Aumento de valores utilitários do lixo aproveitável;
- Reciclagem de materiais recuperados;
- Extinção de diversos lixões existentes;
- Eliminação de vários focos de poluição ambiental (solo, ar e recursos hídricos);
- Controle da proliferação de vetores biológicos de grande significação na transmissão de doenças infecciosas;
- Eliminação da prática de “catação” de lixo por homens, mulheres e crianças;
- Geração imediata empregos diretos e indiretos.
- Os benefícios esperados são:
- Geração de materiais limpos separados para reciclagem a partir de lixo armazenado (SUSTENTABILIDADE – com renda da venda de produtos para reciclagem);
- Geração de produtos para construção civil (Segregação de pedras, pneus e

areia). A economia da prefeitura com a geração deste material contribui para sustentabilidade do projeto;

- Redução de armazenamento de lixo nas cidades (Redução do passivo ambiental de aterros já encerrados). Com isso, as prefeituras poderão explorar o Crédito de Carbono;
- Ganho de áreas revitalizadas, antes utilizadas como local para construção de aterros ou lixões;
- Organização e otimização das atividades da população de catadores de lixo (Inclusão Social).

Processo: Recuperação de lixo velho através do *Supex System*, liberando as áreas ocupadas pelos lixões e MBT (Lixo Novo Recebido) para separação e briquetagem do lixo recebido para geração de energia, conforme fluxogramas (Figuras 2 e 3):

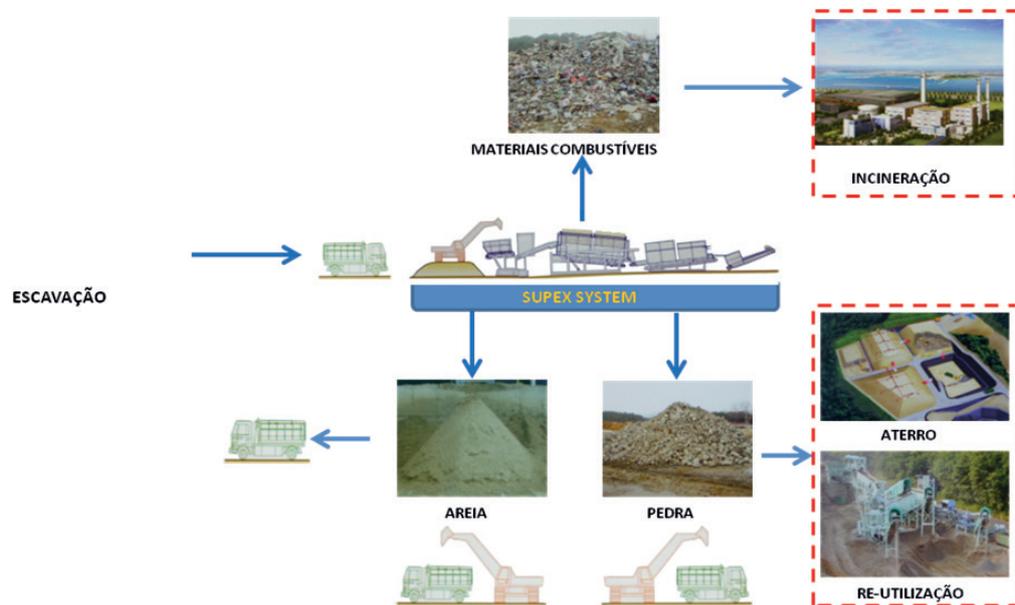


Figura 2. *Supex System* – Diagrama de Processo de Beneficiamento do Lixo Velho detalhado.

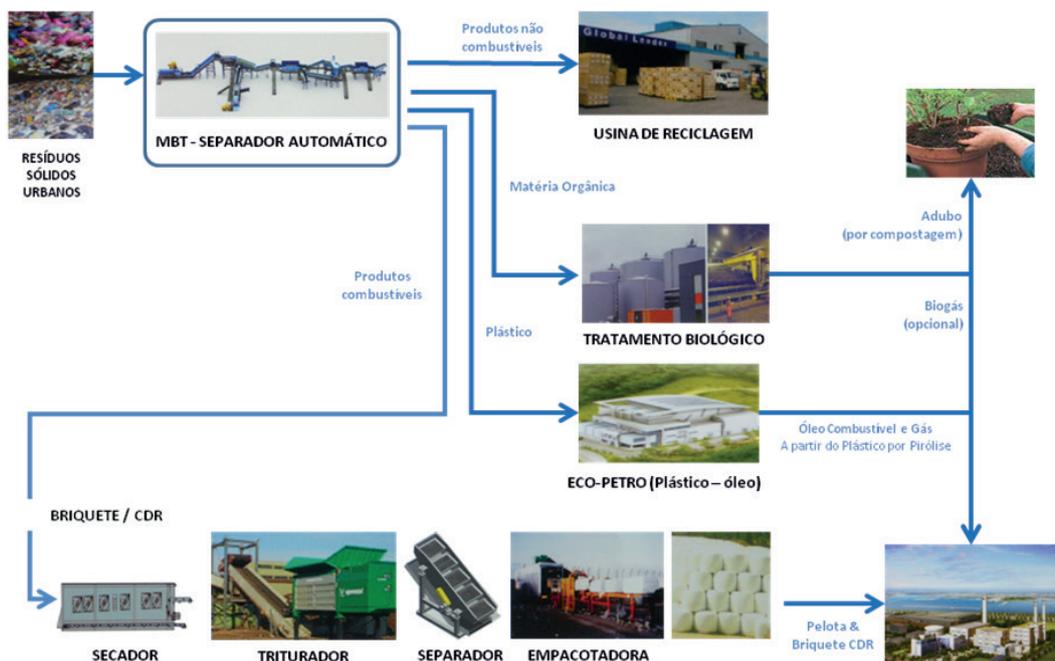


Figura 3. MBT – Diagrama de Processamento do Novo Lixo Recebido detalhado.

Esta empresa não apresentou custos operacionais e nem investimentos público-privados.

8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Outras empresas foram convidadas para apresentar soluções, algumas enviaram material de propaganda (AGIR, ECOMASSA e ERMEL) sem apresentar custos operacionais e/ou investimentos necessários para o beneficiamento dos RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) e outras simplesmente não apareceram.

Todas as soluções apresentadas visam à redução dos volumes de RSU gerados a fim de eliminar os Aterros sanitários, condizente com a PNRS. Observadas as soluções apresentadas e a PNRS, conclui-se que os processos que utilizam a redução de volumes de resíduos, tanto para gerar energia quanto para gerar briquetes para geração energia possibilitam a eliminação dos Aterros Sanitários.

As áreas ocupadas pelos empreendimentos são da ordem de 10% da área ocupada por um Aterro Sanitário. Nesta área, existe, ainda, a possibilidade de instalação de um pólo de reciclagem de resíduos sólidos (RS), onde microempresas e Institutos de Pesquisa possam realizar e/ou desenvolver práticas de reuso, reciclagem e beneficiamento, valorizando os resíduos sólidos. As questões sociais, ambientais, econômicas e políticas continuam sendo plenamente atendidas quando o Aterro Sanitário é eliminado da solução.

A centralização de unidades de Tratamento de Resíduos e/ou a descentralização tem sempre um limite mínimo de resíduos a ser utilizado pelos empreendimentos, isto é, 1.500 t/dia para tornar viável a sua instalação.

Como todas as técnicas viabilizam a produção de energia elétrica a partir da decomposição térmica dos resíduos sólidos, a utilização de área próxima a Via Dutra para instalação do empreendimento, facilitaria a transferência da energia gerada para o sistema de distribuição.

As empresas deverão agregar ao processo de instalação de unidades de tratamento de resíduos sólidos, sua devida manutenção e operação, cuja mão-de-obra deverá ser capacitada no próprio município de Seropédica, além da implantação de uma política educacional, voltada às questões de segregação, reciclagem e reuso de resíduos sólidos e possibilidade real da remediação do Lixão de Seropédica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Lei*: 12305. Brasil, 2010.

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 Agrônomo 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 978-85-7247-188-6

