



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

Hélio Fernandes Machado Júnior¹ (hfmjr@ufrj.br), Rui de Góes Casqueira¹ (ruigoes@ufrj.br),
Fabiola Oliveira da Cunha¹ (fabiolacunha@ufrj.br)

1 UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
Instituto de Tecnologia
Departamento de Engenharia Química
BR 465 km 7 Seropédica – RJ
CEP 23890-000

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

Palavras-chave: PNRS, Aterro sanitário, Reciclagem.

A STUDY FOR INSTALLATION OF SOLID WASTE TREATMENT CENTERS IN SEROPÉDICA – RIO DE JANEIRO IN

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

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica



Universidade de Brasília





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, e ainda 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), representantes 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).

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.

Realização

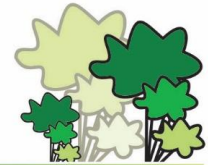


Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica



lacis | Lab. do Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FIAU | CDS | FGA | UOB



Após contato com as empresas, uma agenda para as apresentações foi elaborada e divulgada para a equipe, formada pelos Professores do Departamento de Engenharia Química do Instituto de Tecnologia da UFRRJ (DEQ/IT/UFRRJ), representantes da Prefeitura de Seropédica e outros participantes voluntários desta reunião, para levantar e avaliar possibilidades técnicas para o tratamento de resíduos sólidos, desenvolvidas por estas empresas em contraponto à instalação de um aterro sanitário, atendendo à legislação vigente. As datas das apresentações foram estabelecidas durante todo os dias úteis dos meses de outubro e novembro de 2010, tendo um agendamento prévio de 48 horas para a confirmação da presença das empresas junto a equipe para fins de organização e mobilização dos seus representantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 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 (CASTILHOS JUNIOR et al., 2002; CASTILHOS JUNIOR, 2003; PUNA e BAPTISTA, 2008). Partindo de resultados das análises da composição dos resíduos, a serem tratados, podem-se propor soluções diretas, tais como:

- 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 (BELTRAME et al., 2012).

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 resíduo urbano 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 resíduo urbano (BIDONE, 2001).
- 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 resíduo urbano (GALBIATI, 2005).

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”.

4.2 Resultados das Apresentações

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

4.2.1 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

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica



Universidade de Brasília





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 abaixo dos exigidos pelos órgãos ambientais brasileiros. Para implantação do empreendimento estima-se um investimento na ordem de R\$ 1.570.100.000, conforme detalhado na Tabela 1.

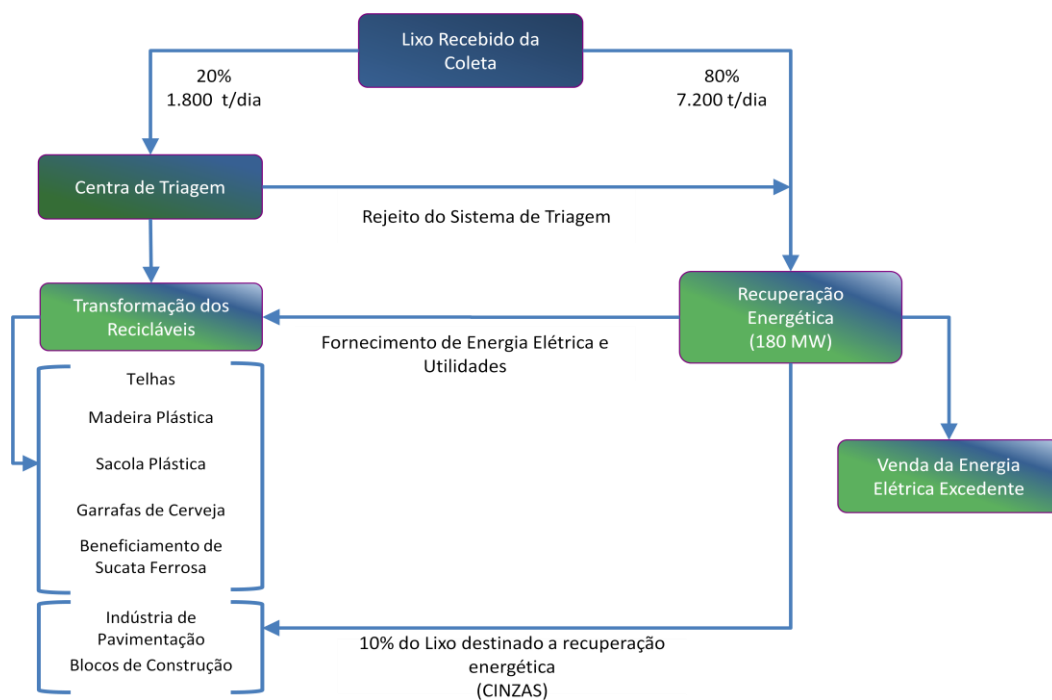


Figura 1. Fluxograma do Processo de Gestão de Resíduos.

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).

	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%

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;

Realização



Apoio Acadêmico





- 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.

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

Data da apresentação: 05/11/2010

Solução: Implantação de sistema *coreano* que separa automaticamente o resíduo urbano e gera energia com parte do resíduo urbano 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 resíduo urbano para gerar energia renovável.

Os objetivos específicos são:

- Alta eficiência na separação de resíduos;

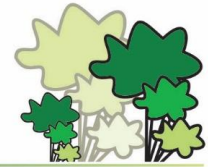
Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





- Recuperação eficiente de aterros;
- Reutilização de aterros fechados ou encerrados;
- Aumento de valores utilitários do resíduo urbano 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 resíduo urbano 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 resíduo urbano 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 resíduo urbano 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 resíduo urbano (Inclusão Social).

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

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica



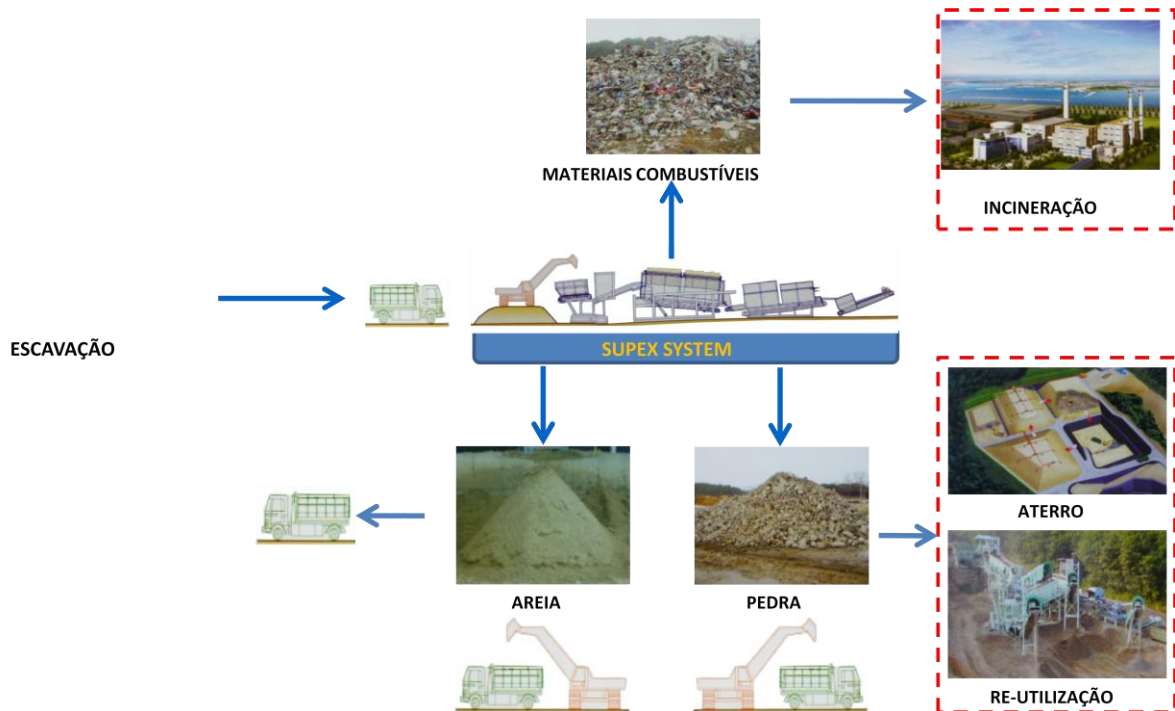


Figura 2. Supex System – Diagrama de Processo de Beneficiamento do Lixo Velho detalhado.

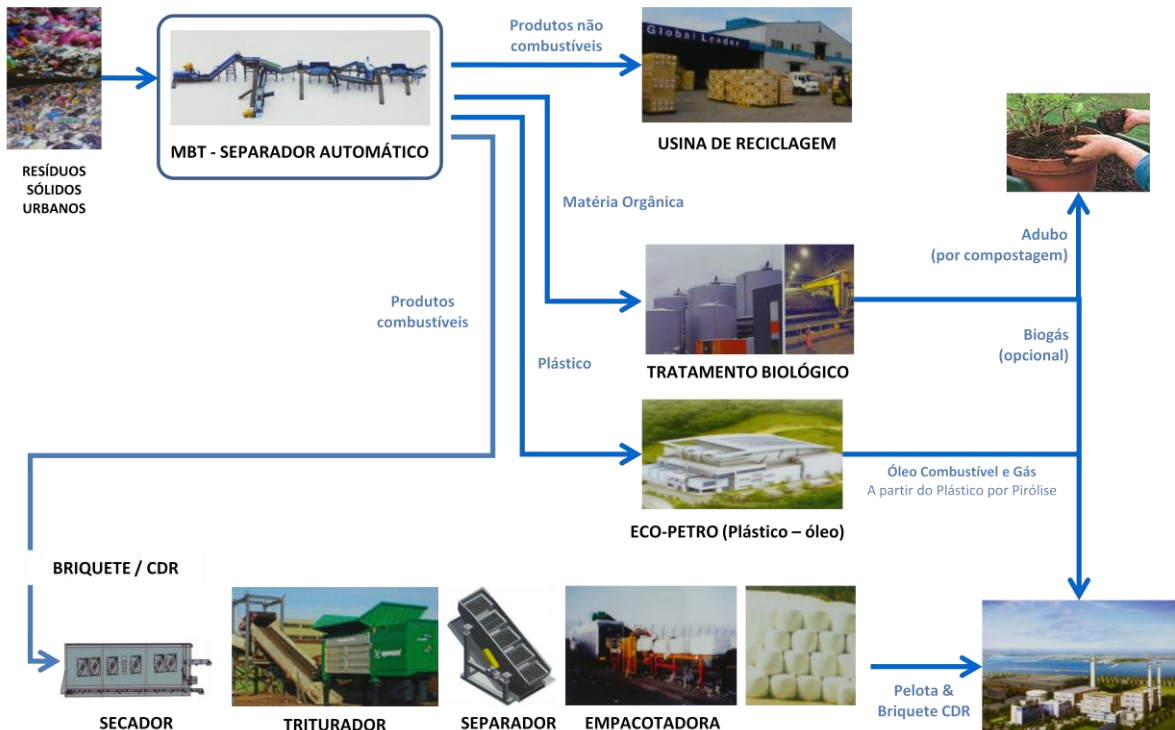


Figura 3. MBT – Diagrama de Processamento do Novo Lixo Recebido detalhado.

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

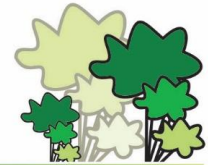
Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA Politécnica





A área ocupada, pelas empresas que se apresentaram, para instalação dos 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, para ambas as soluções apresentadas.

5. 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, sem nenhuma justificativa. Acreditamos que esta falta de interesse possa estar relacionada ao não dimensionamento financeiro, por parte do Município de Seropédica, para instalação de um empreendimento tão grandioso.

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.

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.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2003. 294 p. Projeto PROSAB

CASTILHOS JUNIOR, A. B.; LANGE, L. C.; GOMES, L. P.; PESSIN, N. Alternativas de Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos para Pequenas Comunidades (coletânea de trabalhos técnicos). Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2002. 104 p. Projeto PROSAB.

BIDONE, F. R. A. Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001. 217 p. Projeto PROSAB.

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





PUNA, J. F. B.; BAPTISTA, B. S. A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – Perspectiva Ambiental e Econômico-Energética. Química Nova, vol. 31, n. 3, p. 645-654, 2008.

BELTRAME, T. F.; LHAMBY, A. R.; NUNES, A. S.; SCHMIDT, A. S. Diagnóstico dos Resíduos Gerados e Viabilidade de Implantação da Coleta Seletiva em um Município do Rio Grande do Sul/RS. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia/GO, 2012.

GALBIATI, A. F. O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem. Rede Aguapé. 2005.

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

