

PROCESSO Nº 098 / 2009

ARQUIVO
CAIXA Nº



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA
Estado de São Paulo

EXERCÍCIO DE 2009

Autor: **ELIAS CHEDIEK**

Doc. Processado: PROJETO DE RESOLUÇÃO Nº 001 / 2009

Data do Processo: 31/03/2009	Data do Documento Processado: 31 de março de 2009
---------------------------------	--

Assunto:

Cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

Resolução nº 368 de 01/04/2009



FLS.	02
PROC.	098/09
C.M.	P.

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

PROJETO DE RESOLUÇÃO Nº **001** /09.

Cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

Art. 1º Nos termos do artigo 114, do Regimento Interno, fica constituída Comissão Especial de Estudos - CEE, composta por 03 vereadores, para que se estude alternativas para o aterro sanitário em nosso município.

Parágrafo único Fica delegada à referida Comissão, competência para convidar membros da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, do Departamento Autônomo de Água e Esgotos - DAAE e do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE, Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico - CETESB, Agência de Desenvolvimento de Araraquara – ADA e Coordenadoria de Meio Ambiente, bem como outras entidades ou pessoas de notório saber, para integrarem a mesma, com o objetivo de dar cumprimento satisfatório a sua tarefa.

Art. 2º No prazo de 180 (cento e oitenta dias) dias, prorrogáveis na forma do Regimento Interno, o presidente da Comissão deverá apresentar relatório final de seus trabalhos.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Sala de sessões "Plínio de Carvalho", 31 de março de 2009.


ELIAS CHEDIEK
Vereador


JOÃO FARIAS
Vereador

EM BRANCO

FLS.	03
PROC.	098/09
C.M.	f

JUSTIFICATIVA

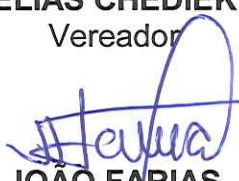
Considerando o prazo estipulado pelo Ministério Público (julho de 2009), para encerramento das atividades do aterro sanitário em Araraquara;

Considerando o alto custo para desapropriação de área, os riscos para o meio ambiente e a existência de nova tecnologia que substitui com vantagem o sistema de aterro sanitário, inclusive com retorno financeiro,

Considerando ser o assunto muito importante e que algo precisa ser feito na busca de sanar essas falhas é que estamos solicitando a aprovação do projeto de resolução que cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

Sala de Sessões Plínio de Carvalho, 31 de março de 2009.


ELIAS CHEDIEK
Vereador


JOÃO FARIAS
Vereador

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

FLS. 04
PROC. 098/09
C.M. *uf*

DESPACHOS

Processo nº 098 /09

Julgado objeto de deliberação. Às Comissões competentes.

Araraquara, 31 MAR 2009

Presidente

Aprovado em única discussão e votação, nos termos do artigo 245, do Regimento Interno.

Araraquara, 31 MAR 2009

Presidente

Dispensado o parecer sobre a redação final, a requerimento do vereador Elias Chedine

Nos termos do artigo 260, do Regimento Interno

Araraquara 31 MAR 2009

Presidente



EM BRANCO

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

FLS.	05
PROC.	098/09
C.M.	27

COMISSÃO DE JUSTIÇA, LEGISLAÇÃO E REDAÇÃO

PARECER Nº 78 /09

O presente projeto de resolução, de iniciativa do Vereador ELIAS CHEDIEK e outro, cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

As Comissões Especiais de Estudo, destinadas a proceder estudo de assunto de especial interesse do Poder Legislativo ou do Município, serão constituídas por Resolução, que conterà a finalidade e o prazo para a apresentação de Relatório Final (Artigo 114, do Regimento Interno da Câmara Municipal de Araraquara).

O projeto de Resolução será apreciado em único turno de discussão e votação.

Sua elaboração atendeu ao disposto nas normas regimentais vigentes.

Pela legalidade.

Quanto ao mérito, o plenário decidirá.

É o parecer, s.m.j.

Sala de reuniões das comissões, 31 de março de 2009.

João Farias	<u>[Assinatura]</u>	Presidente
Aluísio	<u>[Assinatura]</u>	Relator
Elis	<u>[Assinatura]</u>	

EA/MRDC

EM BRANCO

FLS.	06
PROC.	098/09
C.M.	

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Requerimento Número 0132 /09.

AUTOR: Vereador ELIAS CHEDIEK

DESPACHO:

APROVADO
Araraquara, _____

31 MAR 2009

Presidente

PROCESSO nº 0098 /09.

PROPOSIÇÃO: Projeto de Resolução nº 001 /09.

INTERESSADO: Vereador ELIAS CHEDIEK

ASSUNTO: Cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

Requeiro à Mesa, satisfeitas as formalidades regimentais, seja *incluída* na *Ordem do Dia* da PRESENTE sessão, a proposição acima referida, a qual se encontra com os pareceres necessários das comissões competentes.

JUSTIFICATIVA

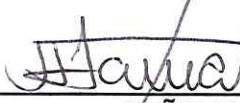
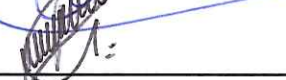
Considerando o prazo estipulado pelo Ministério Público (julho de 2009), para encerramento das atividades do aterro sanitário em Araraquara;

Considerando o alto custo para desapropriação de área, os riscos para o meio ambiente e a existência de nova tecnologia que substitui com vantagem o sistema de aterro sanitário, inclusive com retorno financeiro,

EM BRANCO

Considerando ser o assunto muito importante e que algo precisa ser feito na busca de sanar essas falhas é que estamos solicitando a aprovação do projeto de resolução que cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

Sala de sessões Plínio de Carvalho, 31 de março de 2009.

- 1) 
ELIAS CHEDIEK
- 2) 
JOÃO FARIAS
- 3) 
PASTOR RAIMUNDO BEZERRA
- 4) 
CARLOS NASCIMENTO
- 5) 
TENENTE SANTANA
- 6) 
MARCIA LIA
- 7) 
PAULO MARANATA

EM BRANCO



FLS.	08
PROC.	098/09
C.M.	

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

RESOLUÇÃO NÚMERO 368

De 1º de abril de 2009

Autor: Vereador Elias Chediek

Cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA, Estado de São Paulo, usando da atribuição que lhe é conferida pelo artigo 32, inciso II, alínea "g", da Resolução número 313, de 18 de dezembro de 2003 (Regimento Interno) e de acordo com o que aprovou o plenário em sessão ordinária de 31 de março de 2009, promulga a seguinte

RESOLUÇÃO :

Art. 1º Nos termos do artigo 114, do Regimento Interno, fica constituída Comissão Especial de Estudos - CEE, composta por 03 vereadores, para que se estude alternativas para o aterro sanitário em nosso município.

Parágrafo único Fica delegada à referida Comissão, competência para convidar membros da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, do Departamento Autônomo de Água e Esgotos - DAAE e do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE, Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico - CETESB, Agência de Desenvolvimento de Araraquara - ADA e Coordenadoria de Meio Ambiente, bem como outras entidades ou pessoas de notório saber, para integrarem a mesma, com o objetivo de dar cumprimento satisfatório a sua tarefa.

Art. 2º No prazo de 180 (cento e oitenta dias) dias, prorrogáveis na forma do Regimento Interno, o presidente da Comissão deverá apresentar relatório final de seus trabalhos.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Câmara Municipal de Araraquara, ao 1º (primeiro) dia do mês de abril do ano 2009 (dois mil e nove).

RONALDO NAPELOSO
Presidente

MARCELO ROBERTO DISPEIRATTI CAVALCANTI
Administrador Geral em exercício



EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

RESOLUÇÃO NÚMERO 368

De 1º de abril de 2009

Autor: Vereador Elías Chediek

Cria Comissão Especial de Estudos - CEE destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso município e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA, Estado de São Paulo, usando da atribuição que lhe é conferida pelo artigo 32, inciso II, alínea "g", da Resolução número 313, de 18 de dezembro de 2003 (Regimento Interno) e de acordo com o que aprovou o plenário em sessão ordinária de 31 de março de 2009, promulga a seguinte

RESOLUÇÃO :

Art. 1º Nos termos do artigo 114, do Regimento Interno, fica constituída Comissão Especial de Estudos - CEE, composta por 03 vereadores, para que se estude alternativas para o aterro sanitário em nosso município.

Parágrafo único Fica delegada à referida Comissão, competência para convidar membros da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, do Departamento Autônomo de Água e Esgotos - DAAE e do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE, Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico - CETESB, Agência de Desenvolvimento de Araraquara - ADA e Coordenadoria de Meio Ambiente, bem como outras entidades ou pessoas de notório saber, para integrarem a mesma, com o objetivo de dar cumprimento satisfatório a sua tarefa.

Art. 2º No prazo de 180 (cento e oitenta dias) dias, prorrogáveis na forma do Regimento Interno, o presidente da Comissão deverá apresentar relatório final de seus trabalhos.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Câmara Municipal de Araraquara, ao 1º (primeiro) dia do mês de abril do ano 2009 (dois mil e nove).

RONALDO NAPELOSO
Presidente

MARCELO ROBERTO DISPEIRATTI CAVALCANTI
Administrador Geral em exercício

Publicada na Câmara Municipal de Araraquara, na mesma data.
MRDC/mas/

EM BRANCO



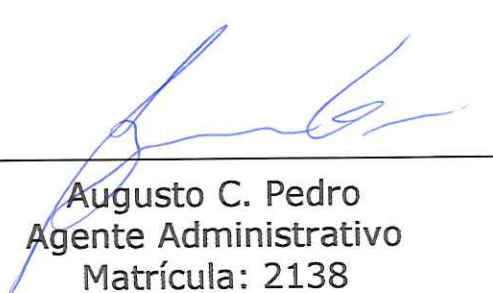
FLS.	10
PROC.	08869
C.M.	8

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

TERMO DE JUNTADA

Nesta data, foram juntados os documentos de fls. 11 a 12,
devidamente por mim numeradas e rubricadas.

Araraquara, 13 de abril de 2009.



Augusto C. Pedro
Agente Administrativo
Matrícula: 2138

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

ATO NÚMERO 042/09

De 08 de abril de 2009

Processo nº 098/09

FLS.	11
PROC.	098/09
C.M.	18

Nomeia Comissão Especial de Estudos – CEE, destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário neste município e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA, Estado de São Paulo, usando de suas atribuições legais, faz publicar o seguinte,

ATO :

Artigo 1º – Atendendo ao disposto na Resolução 368, de 1º de abril de 2009, que criou a Comissão Especial de Estudos, destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário neste município e dá outras providências, ficam nomeados os vereadores Elias Chediek, Paulo Maranata, Márcia Lia e João Farias, sob a presidência do primeiro.

Parágrafo único – Fica delegada à referida Comissão, competência para convidar membros da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, do Departamento Autônomo de Água e Esgotos - DAAE e do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE, Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico - CETESB, Agência de Desenvolvimento de Araraquara – ADA e Coordenadoria de Meio Ambiente, bem como outras entidades ou pessoas de notório saber para integrarem a mesma, com o objetivo de dar cumprimento satisfatório a sua tarefa.

Artigo 2º - A referida comissão terá o prazo de 180 (cento de oitenta) dias, prorrogáveis na forma do Regimento Interno, para apresentar relatório final de seus trabalhos.

Artigo 3º - Este ato entra em vigor na data de sua publicação.

Câmara Municipal de Araraquara, aos 08 (oito) dias do mês de abril do ano 2009 (dois mil e nove).

RONALDO NAPELOSO
Presidente

MARCELO ROBERTO DISPEIRATTI CAVALCANTI
Administrador Geral em Exercício

data.

tmb.

Publicado na Câmara Municipal de Araraquara, na mesma

Recebi CÓPIA deste documento

13/04/09

Delia

Recebi CÓPIA deste documento,

13/04/09

[Signature]

Recebi CÓPIA deste documento

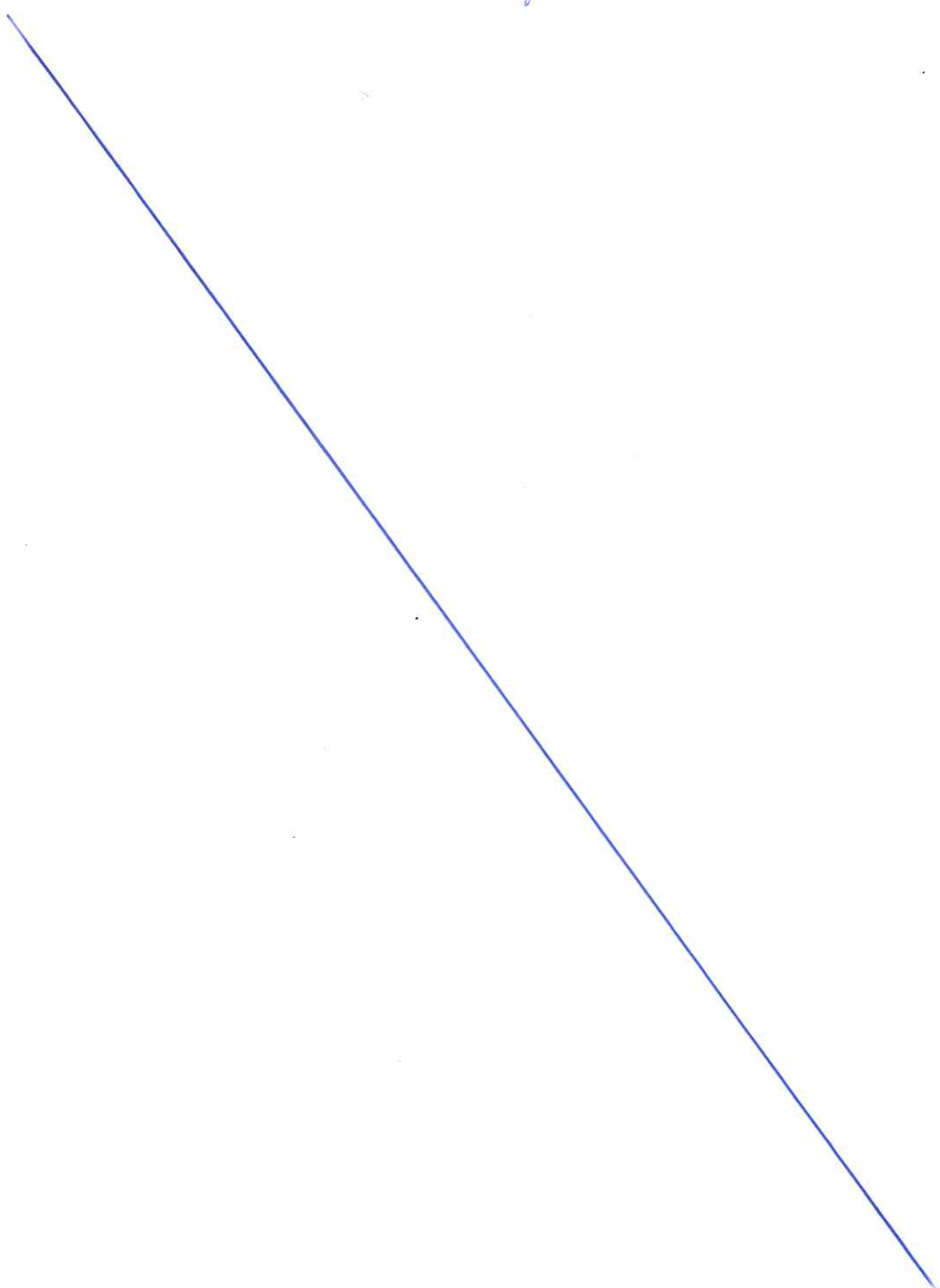
13/04/09

Marlene Silva

Recebi CÓPIA deste documento

13/04/09

[Signature]





CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

ATO NÚMERO 042/09

De 08 de abril de 2009

Processo nº 098/09

Nomeia Comissão Especial de Estudos – CEE, destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário neste município e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA, Estado de São Paulo, usando de suas atribuições legais, faz publicar o seguinte,

ATO:

Artigo 1º – Atendendo ao disposto na Resolução 368, de 1º de abril de 2009, que criou a Comissão Especial de Estudos, destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário neste município e dá outras providências, ficam nomeados os vereadores Elias Chediek, Paulo Maranata, Márcia Lia e João Farias, sob a presidência do primeiro.

Parágrafo único – Fica delegada à referida Comissão, competência para convidar membros da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, do Departamento Autônomo de Água e Esgotos - DAAE e do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE, Companhia de Tecnologia e Saneamento Básico - CETESB, Agência de Desenvolvimento de Araraquara – ADA e Coordenadoria de Meio Ambiente, bem como outras entidades ou pessoas de notório saber para integrarem a mesma, com o objetivo de dar cumprimento satisfatório a sua tarefa.

Artigo 2º - A referida comissão terá o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, prorrogáveis na forma do Regimento Interno, para apresentar relatório final de seus trabalhos.

Artigo 3º - Este ato entra em vigor na data de sua publicação.

Câmara Municipal de Araraquara, aos 08 (oito) dias do mês de abril do ano 2009 (dois mil e nove).

RONALDO NAPELOSO
Presidente

MARCELO ROBERTO DISPEIRATTI CAVALCANTI
Administrador Geral em Exercício

Publicado na Câmara Municipal de Araraquara, na mesma

data.

EM BRANCO



FLS.	13
PROC.	098/09
C.M.	df

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

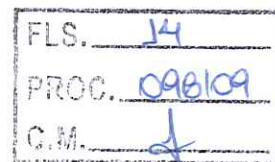
TERMO DE JUNTADA

Nesta data, foram juntados os documentos de fls. 13 a 45,
devidamente por mim numeradas e rubricadas.

Araraquara, 21 de julho de 2009.


Assinatura
LÚCIA FELISBERTO
Assistente de Plenário
RG: 9.481.527

EM BRANCO



**COMISSÃO ESPECIAL DE ESTUDOS DESTINADA A ESTUDAR
ALTERNATIVAS PARA O ATERRO SANITÁRIO**

Ato nº 042/09, de 08/04/2009

21 JUL 2009

Araraquara,

RESUMO RELATÓRIO FINAL

President

A comissão que ora encerra seus trabalhos se coloca a disposição para colaborar, se necessário, na etapa seguinte, de competência do Poder Executivo.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente CEE

EM BRANCO



FLS.	15
PROC.	098109
C.M.	4

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

COMISSÃO ESPECIAL DE ESTUDOS DESTINADA A ESTUDAR ALTERNATIVAS PARA O ATERRO SANITÁRIO

Resolução 368, de 1º de abril de 2009

Ato nº 042/09, de 08/04/2009

RELATÓRIO FINAL

Índice

1) Membros.....	2
2) Convidados.....	2
3) Reuniões Realizadas.....	3
4) Resumo das propostas.....	3
4.1) Usina Verde.....	3
4.2) Ecossistemas.....	5
4.3) LIXOLIMPO.....	6
4.4) Consórcio Brasil Verde.....	8
4.5) Biomatec.....	10
4.6) Equipalcool.....	11
5) Resumo Comparativo das Propostas.....	13
6) Sugestões de Metodologia para avaliação dos projetos.....	14
6.1) Aspectos Técnicos.....	14
6.2) Aspectos Econômicos.....	14
6.3) Aspectos Ambientais.....	14
6.4) Aspectos Antropológicos.....	15
6.5) Aspectos Legais.....	15
6.6) Avaliação.....	16
7) Atas das Reuniões.....	16
8) Vantagens das Usinas em relação ao aterro.....	27
9) Cópia na íntegra das propostas.....	anexos

EM BRANCO



FLS. 2	16
PROC.	098/09
C.M.	4

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

1) Membros

Presidente: Vereador Elias Chediek

Membros: Vereador Paulo Maranata, Vereadora Márcia Lia e Vereador João Farias

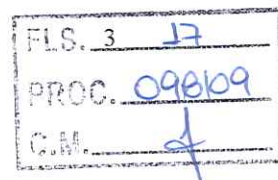
Membros convidados:

- Arquiteta Alessandra Lima – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano;
- Engenheiro Ademir Aparecido Palhares – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano;
- Engenheiro Agamennon Brunetti Junior – DAAE;
- Dr. Reinaldo de Jesus Passerini – Presidente do DAEE;
- Engenheiro José Jorge Guimarães – Gerente da CETESB;
- Engenheiro José Antonio Marasca – CETESB;
- Marcelo de Carvalho Rodrigues – Presidente da ADA;
- Gene Catanozi – Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- Geólogo Júlio César Arantes Perroni – Prefeitura de Américo Brasiliense;
- Iole Sabino – Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia;

2) Convidados

Considerando que o problema da destinação do lixo é comum a todas as cidades, foram convidados as prefeituras e câmaras municipais de toda a região. Foram as cidades convidadas: Américo Brasiliense, Boa Esperança do Sul, Borborema, Cândido Rodrigues, Descalvado, Dobrada, Dourado, Fernando Prestes, Gavião Peixoto, Guataparã, Ibaté, Ibatinga, Itápolis, Matão, Motuca, Nova Europa, Porto Ferreira, Ribeirão Bonito, Rincão, Santa Ernestina, Santa Lúcia, Santa Rita do Passa Quatro, São Carlos, Tabatinga, Taquaritinga e Trabiju. Registrada ainda a presença da Cidade de Ribeirão Preto, através do Departamento de Água e Esgoto – DAERP.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

3) Reuniões realizadas/alternativas apresentadas:

Data	Hora	Local	Empresa
08/04/09	08h30min	Câmara Municipal	Membros da Comissão
23/04/09	14h	SINCOMÉRCIO	➤ Fundamento Consultoria ➤ Professor Valdir Schalch – Escola de Engenharia da USP de São Carlos
11/05/09	15h	SINCOMÉRCIO	➤ Centro Tecnológico Usina Verde. da Fundação BIORIO, da Universidade Federal do Rio de Janeiro
28/05/09	14h	SINCOMÉRCIO	➤ Ecossistema Consultoria e Contabilidade Industrial ➤ Thesi Ambiental ➤ Processo Dra. Joana Felix
08/06/09	15h	Câmara Municipal	Membros da Comissão
18/06/09	15h	Via e-mail	➤ Biomatec
03/07/09	15h	Câmara Municipal	➤ Equipalcool Sistemas Ltda.

4) Resumo das Propostas por Empresa:

4.1) Usina Verde

Empresa: USINA VERDE S. A.

Parcerias: não informado.

Tecnologia Proposta: Usina Termo elétrica

Capacidade da planta industrial: Módulos operacionais de processamento de 150 t/dia de lixo.

Processo Resumido:

- Prevê triagem dos resíduos para separação dos materiais recicláveis
- Tratamento térmico (incineração) do CDR (Combustível Derivado de Resíduos).
- Trituração e estocagem do lixo após a retirada dos recicláveis;

EM BRANCO



FLS.	18
PROC.	098109
C.M.	f

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- Incineração do lixo utilizando o próprio poder calorífico dos resíduos; a partida do incinerador ou eventual manutenção de temperatura é feita através de queimadores a GNV (gás natural veicular).
- Geração de vapor em caldeira a partir do calor obtido com a queima dos resíduos;
- Geração de energia em turbogerador a partir do vapor;
- Tratamento dos efluentes líquidos;
- Tratamento dos efluentes gasosos;
- Possibilidade do aproveitamento das cinzas na fabricação de artefatos de cimento

Modelo comercial de implantação do projeto:

- Parceria pública privada com concessão por 20 anos

Receitas do empreendedor

- Taxa de destinação final do lixo (R\$ 40,00 a R\$ 65,00)
- Comercialização da energia elétrica excedente (2,8 MWh). Preço da energia R\$ 160,00 por MWh.
- Venda de Certificados de Créditos de Emissões (créditos de carbono), 30.000 toneladas CO2 equivalente por ano.

Prazo: Prazo para início da operação 20 meses.

Custo de Implantação: Custo de implantação do projeto de R\$ 35.000.000,00 a R\$ 40.000.000,00.

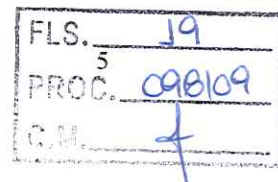
Custo Operacional: R\$ 52,00 por tonelada de lixo.

Área necessária para implantação do empreendimento: área de 10.000 m²

Produtos, resíduos e efluentes:

- Produto: energia elétrica
- Resíduos : cinzas e outros inertes como areia e pedra que podem ser utilizadas na fabricação de artefatos de cimento. Um módulo de 150t/dia pode fornecer material para fabricação de 44.000 blocos de concreto/mês com adição de 15% de cimento.
- Efluentes: Os efluentes gasosos são tratados em sistemas de filtros de modo que as emissões são enquadradas em limites inferiores aos exigidos pelas normas ambientais.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Licenciamento Ambiental: A unidade protótipo de 30 toneladas instalada no campus da UFRJ foi licenciada pela FEEMA.

Geração de Empregos: 50 catadores e 50 pessoas da equipe técnica

Pontos positivos em relação ao aterro: Pequena área de implantação, não há geração de chorume, gera produto comercializável.

Unidades em operação ou implantação: Unidade protótipo no Campus da UFRJ, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro.

4.2) Ecossistemas

Empresa: ECOSSISTEMAS SOLUÇÕES EM SUSTENTABILIDADE

Parecerias: Soil & More e South Pole.

Tecnologia Proposta: Compostagem.

Capacidade da planta industrial: Adaptável à quantidade de lixo a ser processada.

Processo Resumido:

- Prevê implantação de coleta seletiva no município, com material reciclável destinado à cooperativa.
- Os resíduos não recicláveis inorgânicos (10% do lixo coletado) são destinados a aterro sanitário.
- Os resíduos orgânicos são destinados à uma planta de compostagem para seu processamento e geração de composto orgânico e “Créditos de Carbono”. Cada duas toneladas de material compostado poderão gerar um crédito de carbono, equivalente à 19,20 euros (R\$ 52,83). 1 euro = R\$ 2,754
- O composto é formado entre 8 e 10 semanas (56 e 70 dias)
- Processo contribui para reduzir emissões de metano.

Modelo de comercial de implantação do projeto

- Parceria Pública Privada entre: Prefeitura, Ecossistemas, Soil & More e South Pole.

Receitas do empreendedor

Créditos de Carbono: 25% Soil & More
25% Ecossistemas
15% South pole

EM BRANCO



FLS.6.	20
PROC.	098/09
C.M.	f

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

35% Fundo de Gestão do plano (Prefeitura)

Venda de Composto: 10% Soil & More e Ecossistemas 90% demais parceiros

Prazo: não informado.

Custo de Implantação : Custo de implantação, exceto o terreno é de R\$ 146.000,00 e mais R\$ 55.035,00 para os auditores.

Custo Operacional: Não informado.

Área necessária para implantação do empreendimento: É necessária uma área de 5 (cinco) ha (50.000 m²) para cada 60 t/dia de lixo produzido na cidade.

Produtos, resíduos e efluentes:

Produtos: Composto orgânico.

Resíduos: informa que não há resíduos.

Efluentes: informa que não há efluentes líquidos ou gasosos.

Licenciamento Ambiental: não há informação.

Geração de Empregos: não informado.

Pontos positivos em relação ao aterro: Tratamento de resíduos orgânicos minimizando a formação de chorume; gera produto comercializável; não produz metano.

Unidade em operação ou implantação: não informado.

4.3) LIXOLIMPO

Empresa: LIXOLIMPO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Parcerias: Thesi Serviços Ambientais, EPI energia PSI Ltda e Eab New Energy Group.

Tecnologia Proposta: Usina de Tratamento de Lixo com Processo de Decomposição Confinada e Monitorada.

Capacidade da Planta Industrial: não informado.

Processo Resumido:

EM BRANCO



FLS.	21
PROC.	798/09
C.M.	f

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- Pré-seleção de materiais recicláveis;
- Trituração e confinamento dos resíduos prensados em bags (sacos) de tecido sintético de alta resistência e impermeável;
- Os bags com capacidade para 5 toneladas de resíduos podem ser empilhados, o que reduz a área necessária para estocagem, além do que a trituração e prensagem já proporcionam uma redução de volume da ordem de 5 para 1;
- Os bags armazenados começam a produzir biogás (metano) em 90 dias e o final do processo se dá após aproximadamente 36 meses;
- O metano produzido poderá ser queimado, sendo reduzido a CO₂ ou utilizado para geração de energia;
- O material restante no bag após 36 meses é um composto orgânico utilizável em áreas de reflorestamento;
- O tecido do bag também é reciclável.
- Pode ser acoplado módulo gerador de energia com a queima do metano.

Modelo comercial de implantação do projeto:

A empresa dispõe-se a trabalhar sob regime de concessão, Parceria Pública Privada (PPP) ou contratação mediante licitação (contrato de 5 anos).

Receitas do empreendedor: - recebe da prefeitura pelo tratamento dos resíduos; quando sob regime de concessão;

- venda de energia elétrica excedente, quando implantada unidade geradora de energia;

- venda de créditos de carbono;

- venda de compostos orgânicos.

Prazo: não informado.

Custo de Implantação: não informado.

Custo operacional: não informado.

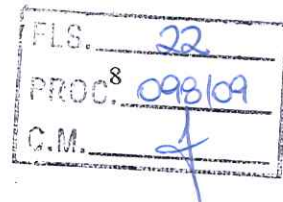
Área necessária para implantação do empreendimento: 100.000 metros quadrados

Produtos, resíduos e efluentes:

Produtos: biogás, energia elétrica e biofertilizante.

Resíduos: não informado.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Efluentes: água resultante do processo de prensagem a ser tratada para reuso ou lançamento em corpo receptor.

Licenciamento ambiental: não informado.

Geração de empregos: são criados 27 postos de trabalho para cada 50 ou 60 toneladas diárias de resíduos tratados.

Pontos positivos em relação ao aterro: não há geração de chorume, utiliza área menor, não necessita de grande quantidade de terra para cobertura dos bags, gera produto comercializável.

Unidades em operação ou implantação sob responsabilidade da Lixolimpo: No Rio de Janeiro em Rezende e Duque de Caxias, em São Paulo, nas regiões de Jaguariúna e Amparo e Alumínio e Sorocaba.

4.4) Consórcio Brasil Verde

Empresa: CONSÓRCIO BRASIL VERDE

Parcerias: Consórcio formado por: Fácil System Indústria e Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, Alfa Bioenergia e Dra. Joana D'arc Félix de Souza.

Tecnologia Proposta: Usina termoeétrica e produção de fertilizante.

Capacidade da Planta Industrial: Módulos operacionais para processamento de 150 t/dia de lixo.

Processo Resumido:

- Prévia seleção de materiais recicláveis;
- Trituração e estocagem do lixo após a retirada dos recicláveis;
- Trituração e estocagem de biomassa (resíduos verdes)
- Dosagem de lixo + biomassa
- Incineração do lixo+biomassa utilizando o próprio poder calorífico dos resíduos;
- Geração de vapor em caldeira a partir do calor obtido com a queima dos resíduos;
- Geração de energia em turbogerador a partir do vapor;
- Tratamento dos efluentes líquidos;
- Tratamento dos efluentes gasosos;
- Lixo orgânico vai para um biodigestor com aceleração por enzimas que apresentam como produto, após 6 a 8 horas, fertilizante sólido N-P-K, fertilizante líquido N-P-K de baixa concentração e metais pesados tudo separadamente.
- Uma tonelada de lixo pode gerar 100 kg de fertilizante

EM BRANCO



FLS.	23
PROC.	098/09
C.M.	

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- As enzimas utilizadas no processo são fabricadas na própria unidade.

Modelo comercial de implantação do projeto:

A cargo da Prefeitura

- Terreno para implantação do projeto com área mínima de 40.000 m²;
- Fornecimento de água bruta para o processo em quantidade de 35 m³/h;
- Pagamento de R\$ 35,00 por tonelada de resíduo entregue para tratamento;
- Entregar todos os resíduos sólidos urbanos e biomassa na usina termoeletrica;
- Concessão de operação da usina ao empreendedor por 20 anos;
- Fornecimento de alvará de funcionamento municipal

A cargo da Fácil System

- Arca com as despesas totais de investimento para licenciamento, construção e operação da usina;
- Entrega, ao final da concessão, a usina em perfeita condição operacional e pessoal treinado.

Receitas do empreendedor: - recebe da prefeitura pelo tratamento dos resíduos;

- venda energia elétrica excedente,
- venda de créditos de carbono.
- venda de fertilizante sólido e líquido (NPK = R\$ 1.400,00/t)
- venda de metais pesados

Prazo: Prazo de início de operação é de 2 (dois) anos após a assinatura do contrato.

Custo de Implantação: A cargo do empreendedor (aprox. R\$ 45.000.000,00)

Custo de operacional: não informado.

Área necessária para implantação do empreendimento: 40.000,00 m²

Produtos, resíduos e efluentes:

Produtos: Energia elétrica, fertilizante e metais pesados.

Resíduos: Cinzas.

Efluentes: líquidos e gasosos (tratados em conformidade com as normas).

Licenciamento ambiental: Por conta do empreendedor.

EM BRANCO



FLS.	24
10	
PROC.	098109
G.M.	f

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Geração de empregos: não informado.

Pontos positivos em relação ao aterro: Não há geração de chorume, não gera metano, ocupa área de implantação menor que a necessária para aterro, gera produtos comercializáveis.

Unidades em operação ou implantação sob responsabilidade da Brasil Verde: não há.

4.5) Biomatec

Empresa: BIOMATEC

Parcerias: não

Tecnologia Proposta: Refinaria de biomassa

Capacidade da planta industrial: Módulo operacional com capacidade para atender população de 300 mil habitantes ou aproximadamente 240 t/dia de lixo.

Processo Resumido:

- Prevê triagem dos resíduos para separação dos materiais recicláveis
- Trituração e estocagem do lixo após a retirada dos recicláveis;
- Trituração e estocagem de biomassa (resíduos verdes)
- Dosagem lixo + biomassa
- Reator de pré-hidrolise (autoclavagem termo química) gera CDR (Combustível derivado de resíduo) e gesso agrícola
- A adição de outros módulos pode permitir a geração de outros produtos como furfural, óleo, carvão e energia elétrica, porém a implantação desses módulos, só é economicamente viável para plantas destinadas a atender população superior a 300 mil habitantes.

Modelo comercial de implantação do projeto:

- Parceria público privada com concessão por 20 anos

Receitas do empreendedor

- Taxa de destinação final do lixo (R\$ 30,00)
- Venda de CDR a R\$ 105,00/t
- Venda de gesso agrícola a R\$ 300,00/t

Prazo: Prazo para início da operação 20 meses.

EM BRANCO



FLS.	25
II	
PROC.	098109
C.M.	

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Custo de Implantação : Custo de implantação do projeto de R\$ 120.000.000,00

Custo Operacional: R\$ 2.392.485,00 por ano ou, R\$ 199.373,75/mês ou R\$ 44,30/t

Área necessária para implantação do empreendimento : área de 75.000,00 m²

Produtos, resíduos e efluentes:

- Produto: CDR e gesso agrícola
- Resíduos : sólidos (passível de processamento se anexado outro módulo para transformação em outros produtos)
- Efluentes: Lodo (passível de utilização se anexado outro módulo para transformação em óleo e carvão)
- **Licenciamento Ambiental:** não informado.

Geração de Empregos: 20 pessoas na equipe técnica + catadores da fase de triagem

Pontos positivos em relação ao aterro: Não há geração de chorume, não gera metano, ocupa área de implantação menor que a necessária para aterro, gera produtos comercializáveis.

Unidades em operação ou implantação: Não informado.

4.6) Equipalcool

Empresa: EQUIPALCOOL SISTEMAS LTDA

Parcerias: não

Tecnologia Proposta: Central de termovalorização (Termoelétrica)

Capacidade da Planta Industrial: Módulo operacional com capacidade para atender população de 500 mil habitantes ou aproximadamente 400 t/dia.

Processo Resumido:

- Prevê triagem dos resíduos para separação dos materiais recicláveis
- Preparação de CDR (combustível derivado de resíduo)
- Através da queima do CDR em caldeiras de vapor e de um turbo-gerador obtem-se a energia elétrica.
- O material orgânico vai para um biodigestor que a transforma em gás metano que pode também ser utilizado para produção de energia elétrica.

EM BRANCO



FLS.	26
12	
PROC.	098109
C.M.	f

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- Na fase de biodigestão como resultado, além do metano há a formação do biofertilizante

Modelo comercial de implantação do projeto:

- Parceria pública privada com concessão por 20 anos.

Receitas do empreendedor

- venda de energia elétrica excedente
- venda de biofertilizante
- venda de créditos de carbono

Prazo: Não informado.

Custo de Implantação: Custo de implantação do projeto de R\$ 64.000.000,00.

Custo Operacional: Não informado.

Área necessária para implantação do empreendimento: área de 40.000 m².

Produtos, resíduos e efluentes:

- Produtos: energia elétrica, biogás, biofertilizante.
- Resíduos: não informado.
- Efluentes: Efluentes líquidos são tratados gerando água de reuso esterilizada com ultravioleta; efluentes gasosos tratados em filtros adequados.

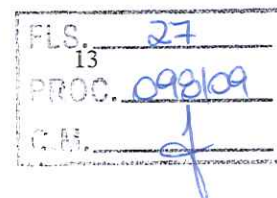
Licenciamento Ambiental: A unidade na cidade do Recife está em processo de licenciamento. Unidade é para 2.500 t/dia.

Pontos positivos em relação ao aterro: menor área, não gera chorume, gera produtos comercializáveis

Geração de Empregos: não informado

Unidades em operação ou instalação: Na cidade do Recife.

EM BRANCO

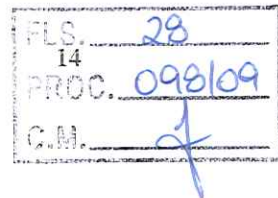


CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

5) Resumo Comparativo das Propostas:

EMPRESA	USINA VERDE S.A.	CONSÓRCIO BRASIL VERDE	LIXO LIMPO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA	ECOSSISTEMAS SOLUÇÕES EM SUSTENTABILID.	BIOMATEC	EQUIPALCOOL
TECNOLOGIA	USINA DE RECICLAGEM ENERGÉTICA (TERMOELÉTRICA)	USINA TERMOELÉTRICA +PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES PROCESSO DRA JOANA FÉLIX	USINA DE TRATAMENTO DE LIXO	COMPOSTAGEM	REFINARIA DE BIOMASSA	CENTRAL DE TERMOVALORIZAÇÃO
PROCESSO RESUMIDO	INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE ENERGIA	INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE ENERGIA E TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM FERTILIZANTES	TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM BIOGÁS E ADUBO	GESTÃO INTEGRADA COLETA SELETIVA E COMPOSTAGEM	AUTOCLAVAGEM TERMOQUÍMICA	INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE ENERGIA E TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM FERTILIZANTES
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO _m2	10.000,00	40.000,00	100.000,00	150.000,00	75.000,00	40.000,00
Nº DE MÓDULOS/ CAPACIDADE DE CADA MÓDULO	1 A 4 MÓDULOS DE 150 T/DIA	1 A 4 MÓDULOS DE 139 T/DIA	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	400t/dia
INVESTIMENTOS (EM REAIS)	R\$ 40 MILHÕES	R\$ 45 MILHÕES	NÃO INFORMADO	R\$ 210 MIL	R\$ 8 MILHÕES	R\$ 64 MILHÕES
PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	23 MESES	24 MESES	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	24 MESES	NÃO INFORMADO
TEMPO DE CONCESSÃO	20 ANOS	20 ANOS	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	20 anos	NÃO INFORMADO
DESPESAS DO MUNICÍPIO	TAXA DEST. RESÍDUO 45 a 60 R\$/t	R\$ 35,00/t res. + 35 m³/h de água bruta	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	R\$ 30/t	NÃO INFORMADO
Mão de Obra – Nº DE PESSOAS	100	NÃO INFORMADO	81	NÃO INFORMADO	20	NÃO INFORMADO
Mão de Obra - DESPESA/MÊS	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	R\$ 51.935,00	NÃO INFORMADO
CUSTO OPERACIONAL MENSAL (MO INCLUSA)	R\$ 52,00	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	R\$ 199.373,75	NÃO INFORMADO
GERAÇÃO DE PRODUTOS COMERCIALIZÁVEIS	ELETRICIDADE E CRÉDITOS DE CARBONO	ELETRICIDADE E FERTILIZANTES	BIOGÁS E COMPOSTO ORGÂNICO E CRÉDITOS DE CARBONO	COMPOSTO ORGÂNICO E CRÉDITOS DE CARBONO	CDR E GÊSSO AGRÍCOLA	ELETRICIDADE, BIOGÁS BIOFERTILIZANTE

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

6) Sugestão de Metodologia para Avaliação das Propostas:

- 6.1 Aspectos Técnicos;
- 6.2 Aspectos Econômicos;
- 6.3 Aspectos Ambientais;
- 6.4 Aspectos Antropológicos;
- 6.5 Aspectos Legais;
- 6.6 Avaliação.

6.1) Aspectos Técnicos

- 6.1.1 Consumo de energia elétrica;
- 6.1.2 Consumo de água;
- 6.1.3 Outros insumos;
- 6.1.4 Resíduos do processo;
- 6.1.5 Tratamento e disposição final dos resíduos do processo;
- 6.1.6 Patente tecnológica (Nacional ou Estrangeira);
- 6.1.7 Protótipo ou unidade em funcionamento;
- 6.1.8 Modulação das instalações em função da quantidade de operação;
- 6.1.9 Manutenção;
- 6.1.10 Vida útil;
- 6.1.11 Área ocupada pela planta;
- 6.1.12 Postos de trabalho gerados.

6.2) Aspectos Econômicos

- 6.2.1 Valor do empreendimento;
- 6.2.2 Existência de linhas de crédito e financiamentos;
- 6.2.3 Possibilidade de estabelecimento de PPP;
- 6.2.4 Tempo de retorno do investimento;
- 6.2.5 Despesa mensal;
- 6.2.6 Possibilidade de obtenção de créditos de carbono;
- 6.2.7 Custo de monitoramento ambiental;
- 6.2.8 Sistema de cobrança;
- 6.2.9 Garantias contratuais;
- 6.2.10 Prazo do regime de concessão.

6.3) Aspectos Ambientais

- 6.3.1 Processo já obteve licenciamento ambiental por alguma agência?
- 6.3.2 Que tipo de passivo a atividade pode gerar?
- 6.3.3 Que tipo de dano pode ser causado ao meio ambiente e ao homem em caso de acidente?

EM BRANCO



FLS.	29
PROC.	15 098109
C.M.	f

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

6.4) Aspectos Antropológicos

6.4.1 Quais os efeitos à população do entorno (físicos, sensoriais, psicológicos, de saúde);

6.4.2 Há histórico de problemas de saúde pública ou ocupacional?

6.5) Aspectos Legais

6.5.1 Processo atende às normas ambientais e técnicas nacionais e internacionais.

- ABNT
- ANVISA
- IBAMA
- CETESB
- CONAMA
- OUTRAS

6.5.2 O processo para aprovação necessita de audiência pública?

6.5.3 Em processos iguais ou semelhantes há histórico de demandas e qual a jurisprudência a respeito?

6.6) Avaliação

6.6.1- Criar processo de pontuação para os itens analisados com estabelecimento de pesos relativos à importância do aspecto ou item em pauta;

6.6.2 - Estabelecer regras equitativas de avaliação;

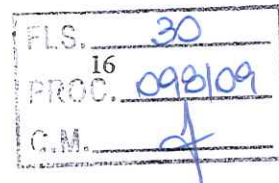
6.6.3 - Apresentar balanço dos processos analisados;

6.6.4 - Propor um único processo ou a combinação de dois ou mais processos;

6.6.5 - Justificar de acordo com os critérios estabelecidos a escolha do processo mais vantajoso;

6.6.6 - Redigir relatório apresentando as propostas, sua análise e conclusão.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

7) Atas das Reuniões

7.1) Ata da 1ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 08 de abril de 2009, nas dependências da Câmara Municipal de Araraquara, à Rua São Bento, 887

A reunião inicialmente marcada para se iniciar às 08h30min, teve início às 08h55m, com uma explanação feita pelo Vereador Elias Chediek sobre as razões da formação da comissão, com a finalidade principal de estudar alternativas ao novo Aterro Sanitário, envolvendo os responsáveis pela Administração de Araraquara (Coordenadoria do Meio Ambiente e Secretaria de Desenvolvimento Urbano), Américo Brasiliense e Santa Lúcia, municípios que se utilizam do atual Aterro Sanitário, já esgotado, bem como representantes do DAAE, CETESB, DAAE, ADA e Câmara.

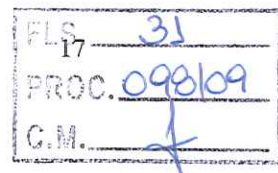
O Vereador comentou sobre a visita que fez à USINA VERDE, localizada na cidade do Rio de Janeiro - RJ, na ilha do Fundão, usina esta, instalada dentro do campus da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). Explicou que o projeto foi desenvolvido por uma empresa privada em conjunto com a Universidade Federal. Enfatizou que a usina está instalada ao lado do Hospital Universitário, não causando transtorno algum devido a isso, inclusive que a referida usina não gera poluição alguma acima dos níveis permitidos pela legislação (CONAMA), alcançando, inclusive, índices abaixo da especificação européia, que é, atualmente, a mais rigorosa do mundo.

Em seguida o Vereador Elias Chediek apresentou uma série de *slides* abordando um estudo preliminar a respeito de tratamento de lixo; mostrando as vantagens visualizadas com a implantação de uma Usina de Lixo com Geração de Energia Elétrica, seus benefícios, a redução dos riscos ambientais praticamente a zero e, ainda, o retorno do investimento aplicado em um período entre 6 a 10 anos, dependendo da forma de financiamento escolhida para o empreendimento. Comentou sobre o recente aumento do custo da Energia Elétrica por parte da Concessionária CPFL, dizendo que Araraquara passaria a fornecer energia elétrica, trazendo dividendos para o município, além dos créditos de carbono negociáveis no mercado internacional, o que viabilizaria sobremaneira o empreendimento. Também colocou existir diversas fontes de financiamento disponíveis, citando o BNDES e as PPP.

Após sua apresentação, o Vereador Elias Chediek solicitou a participação dos presentes no sentido de discutirem a melhor solução para o município e região.

O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB, sugeriu trazer o pessoal do Rio de Janeiro, salientando que qualquer atividade humana gera resíduos, dizendo ser necessário o estudo de impacto ambiental. Propôs que a comissão se embase em dados técnicos, para dar ao governo municipal uma posição técnica segura para tomada de decisão do Executivo. Colocou à disposição da Comissão dois técnicos especializados em poluição para serem ouvidos pela Comissão, sendo o nome dos referidos técnicos João e Cristina.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Juntamente com o Sr. José Antonio Marasca enfatizou que para a realização do estudo de impacto ambiental é necessário que a prefeitura tenha a posse do local a ser instalado o empreendimento.

O Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense, pediu para se lembrar que é necessário reduzir a quantidade de lixo (o ideal será acabar com o lixo), tem-se como gerar energia com outras formas, não sendo possível pensar em gerar energia com lixo. Deve se analisar cada proposta, pois existe a possibilidade de criarmos um “monstro”. Em sua opinião a solução é a taxa, que incentivaria a redução da quantidade de lixo gerada pela população. Disse ainda, que neste ano está prevista a revisão do Plano Diretor Urbano, que pode tratar do assunto.

Foi citado por um dos presentes que já se está convocando os segmentos da sociedade para discussão do plano diretor.

O Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense afirmou que qualquer que seja a solução técnica, deve se aplicar uma parte dos recursos em campanha de conscientização para população reduzir a quantidade do lixo e destinação correta do mesmo.

O Vereador Elias Chediek pediu para que se concentrasse a discussão na proposta da Usina.

O Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense disse que não adianta juntar meia dúzia de cérebros brilhantes para fazer funcionar uma usina, que não vai funcionar. Disse que temos de implementar medidas reguladoras. Disse que a comissão deveria ser intermunicipal, para discutir as tecnologias, tarifas etc., prós e contras. O órgão colegiado faria um relatório consolidado, no qual seria base para o plano diretor.

Ademir Palhares, Secretário de Desenvolvimento Urbano de Araraquara, expôs a situação dos investimentos, afirmou que os espaços urbanos estão diminuindo, não temos terras suficientes para a implantação de novos lixões. A implantação de um novo aterro sanitário não está resolvendo o problema, mas apenas levando o problema para daqui a 20 anos. Na sua Opinião o aterro sanitário é inviável.

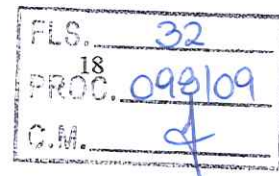
O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB e o Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense, iniciaram um debate sobre aspectos técnicos de aterros sanitários, compostagem, suas vantagens e desvantagens.

O Vereador Elias Chediek, trouxe a discussão de volta à proposta sobre a usina.

O Vereador Paulo Maranata disse ser viável trazer técnicos para verificar se a usina polui ou não, afirmou que a proposta de usina é a melhor solução para o momento, podendo ser até a solução definitiva. Disse ainda Paulo Maranata que se comprovado que esta solução não cause poluição deve ser adotado, caso contrário não se faria a usina.

O Sr. Marcelo de Carvalho Rodrigues, representante da Agência de Desenvolvimento de Araraquara - ADA, disse que deve ser levada em conta a atual legislação existente no país e no Estado de São Paulo e que se atendidas as normas existentes não há porque deixar de fazer a usina. Enfatizou: ela é a solução, mais do que o valor da taxa, da conscientização da população quanto à geração do lixo, pode ser apresentado uma proposta que abranja o curto, o médio e o longo prazo.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

A Sra. Iole Sabino Santo, representante da prefeitura de Santa Lúcia disse ter interesse em continuar na Comissão e concorda com a sugestão de se trazer um técnico para avaliar a solução proposta quanto a possível poluição que possa ser causada.

O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB disse que o lixo da construção civil é que deve ser reciclado.

O Vereador Elias Chediek lembrou aos participantes que foi feita licitação pelo DAAE para reciclar, mas que a empresa vencedora da licitação simplesmente está acumulando o entulho num local e não está procedendo a reciclagem e que isso causou, inclusive, o aumento no custo de aluguel das caçambas.

Tendo a conversação se desviado novamente do tema da reunião, concentrando-se na destinação dos resíduos sólidos da construção civil; o Vereador Elias Chediek atraiu o foco da discussão para as novas tecnologias, cortando os desvios da reunião, enfatizando que se atendida a legislação é possível sim a implantação da Usina.

O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB solicitou a montagem de uma agenda.

O Vereador Elias Chediek lembrou que o projeto para implantação da Usina de lixo utiliza uma área muito menor do que a de um aterro sanitário e que pode ser implantado nas instalações já pertencentes ao DAAE, dispensando desapropriações.

O Dr. José Luiz Mendonça, representante do DAAE, disse que a vista do que foi exposto; a melhor solução é utilizar a Usina de Lixo para solucionar o problema do meio ambiente e do lixo urbano.

O Sr. Julio Cesar Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense sugeriu a vinda de professores das universidades e até de técnicos da Itália para discussão da disposição do lixo, pois existe convênio entre Brasil e Itália nesta área de estudos.

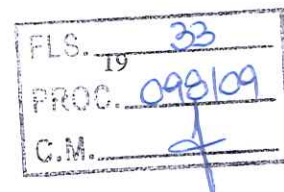
O Vereador Elias Chediek pediu que cada membro da comissão contatasse pessoas ou entidades que julgue conveniente para convidá-los a participar das reuniões com explanações a respeito do tema.

O Sr. Marcelo de Carvalho Rodrigues, representante da Agência de Desenvolvimento de Araraquara - ADA sugeriu que no caso se marque a reunião através da Comissão e que os componentes da mesma se adaptem à agenda. O que foi aceito por todos os presentes.

Assim foi marcada a próxima reunião para dia **23 de abril de 2009, às 14h30min, no SINCOMÉRCIO, Rua Voluntários da Pátria, nº 1.435 - Centro - Araraquara-SP**

7.2) Ata da 2ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 23 de abril de 2009, nas dependências do SINCOMÉRCIO, à Rua Voluntários da Pátria, 1435

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

NOME	FUNÇÃO	PRESENÇA
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano	
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE	
Elias Chediek	Vereador	
Gene Catanozi	Coordenador do Meio Ambiente	
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia	
João Farias	Vereador	
José Antonio Marasca	CETESB	
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria	
José Jorge Guimarães	CETESB	
José Luiz Mendonça	Representando Dr. Reinaldo DAAE	
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasiliense	
Marcelo de Carvalho Rodrigues	ADA – Ag. de Desenv. De Arq.	
Márcia Lia	Vereadora	
Pastor Laércio Ribeiro		
Paulo Maranata	Vereador	
Paulo Roberto Dalben	Fundamento Consultoria	
Valdir Schach	Professor da EESC da USP de São Carlos	

Com início às 14h40min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos e apresentou o Pastor Laércio Ribeiro que, por sua vez, apresentou os Senhores José Geraldo Darcie e Paulo Roberto Dalben, da empresa Fundamento Consultoria Industrial, que apresentaram um projeto sobre Tratamento de Lixo Urbano através da incineração dos resíduos sólidos, com geração de energia. O Sr. Agamenon perguntou sobre o prazo e implantação, se é exíguo. O Senhor José Geraldo Darcie explicou que ainda não há demanda para construção desse tipo de caldeira. Que os fabricantes estão realizando estudos para a produção no país. O Senhor Paulo Roberto Dalben complementou dizendo que existem outras empresas de engenharia que estão se dedicando a projetos nesta área, ou seja, a minuta de projeto apresentado pode não ser o pioneiro. O Pastor Laércio pontuou que atualmente as empresas de fabricação de cimento usam uma tecnologia de incineração de lixo para produção de energia própria que atende às suas necessidades, prestam os serviços de incineração e cobram pela queima de lixo a terceiros. Essas empresas possuem tecnologia suficiente para minimizar a emissão de poluentes. O Vereador Chediek informou ter conhecimento de uma usina de incineração no Rio de Janeiro. O Senhor Marcelo de Carvalho Rodrigues da ADA – Agência de Desenvolvimento de Araraquara, lembrou a importância da coleta seletiva. A que atualmente é feita em nossa cidade não é satisfatória por falta de investimentos. Seria necessário começar do “0”. Registrou também a ausência de representante da CETESB. Quanto ao tempo para instalação da usina o Vereador Chediek informou a necessidade

EM BRANCO



FLS.	34
PROC.	20 098109
C.M.	f

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

de se implantar com rapidez, visto a necessidade de se abrir um novo aterro a partir de junho próximo. O Senhor Ademir Palhares falou que o novo aterro deverá ser aberto a uma certa distância do perímetro urbano de Araraquara e que essa localização tende a encarecer o custo da coleta. O Vereador João Farias questionou quanto à proveniência dos recursos para implantação da Usina. O Vereador Chediek respondeu existir várias saídas: BNDES, Financiamento do Estado, parceria público-privado, por exemplo. Convidado também para explanação sobre alternativa de destinação do lixo, o Prof. Valdir Schach, apresentou em slides uma abordagem diferente que não se funda somente em incineração do lixo, mas também, e principalmente, na compostagem, triagem, coleta seletiva, entre outros.

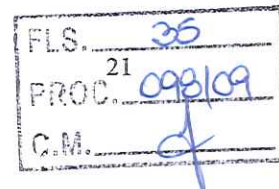
Araraquara, 23 de abril de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

7.3) Ata da 3ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 11 de maio de 2009, nas dependências do SINCOMÉRCIO, à Rua Voluntários da Pátria, 1435

PRESENTES	
NOME	FUNÇÃO
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
Almeida Galan	PM Itápolis (Meio Ambiente)
Antonio Aparecido Casale	PM São Carlos
Antonio Carlos Massabni	Instituto de Química UNESP Araraquara (Professor)
Benedito dos Santos	Representando Dep. Federal Dimas Ramalho
Cristina Maria Almay	PM São Carlos
Douglas Comparatto Minamisaku	PM São Carlos
Edmundo Domingos da Hora	PM Motuca
Elias Chediek	Vereador
Fabiano C. Lucínio	PM Itápolis (Meio Ambiente)
Fernando Bazzoli	PM Araraquara (Coordenador Imprensa)
Francisco Grillo Junior	PM Estância de Ibitinga (Meio Ambiente)
Gene Catanozi	Coordenador do Meio Ambiente

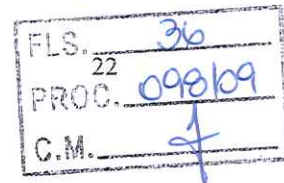
EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Henrique Saraiva	Usina Verde – Diretor
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia
Ivan Guilherme Morales	PM Araraquara (Coordenadoria Executiva Planejamento Urbano)
Jéferson Rodrigues	PM Estância de Ibitinga (Meio Ambiente)
João Farias	CM Araraquara (Vereador)
Jorge Pesce	Usina Verde
José Carlos Francisco de Arruda	CMA Motuca (Vereador e Presidente)
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria
José Salles	Thermes Energic
José Salvador Brunini	PM Descalvado
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasiliense
Karim Raja Cury	PM Gavião Peixoto – Secretário Agricultura e Meio Ambiente
Luis H. Piovani	PM Araraquara
Marcelo Barbieri	PM Araraquara (Prefeito)
Marcelo de Carvalho Rodrigues	ADA – Ag. de Desenv. De Arq.
Márcia Lia	CM Araraquara (Vereadora)
Marco Antonio Scalize	DAAE Araraquara
Osmar Peixe	CM Nova Europa (Vereador e 1º Secretário)
Otávio Miranda Prado	CM Nova Europa (Vereador e Presidente)
Pastor Laércio Ribeiro	
Patrícia Bortoletto de Falco	PM Descalvado – Secretária Saneamento, Água e Esgoto
Paula Priscila Castiglioni	PM Descalvado
Paulo Maranata	CM Araraquara (Vereador)
Paulo Roberto Dalben	Fundamento Consultoria
Rodrigo Veronezi	PM Motuca (Voluntário Eng ^a Ambiental)
Ronaldo Napeloso	CM Araraquara (Vereador e Presidente)
Ronan Cleber Contrera	PM São Carlos (Div. Resíduos)
Tanielson Wagner C. Campos	Superintendência do DAERP
Tenente Santana	CM Araraquara (Vereador e Vice-Presidente)
Valter Merlos	PM Araraquara (Vice-Prefeito)
Valter Ricardo Leo Rozatto	PM Araraquara
Yoshio Kato	PM Ribeirão Preto (Secretaria do Meio Ambiente)

EM BRANCO



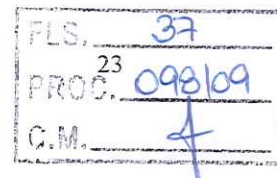
CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Com início às 15h30min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos e deu a palavra ao Senhor Prefeito Municipal Marcelo Barbieri que explicou a situação atual do Aterro Sanitário da cidade e dos prazos para seu fechamento. Disse que medidas imediatas estão sendo tomadas a fim de solucionar, momentaneamente, o problema do atual aterro. Na sequência o Vereador Elias Chediek convidou o Sr. Henrique Saraiva, Diretor do Centro Tecnológico Usina Verde, da Fundação BIORIO, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a fazer sua explanação. Apresentou um vídeo institucional, mostrando o processo de Reciclagem Energética de Resíduos Urbanos. A Usina Verde se localiza na Ilha do Fundão no Rio de Janeiro. São as etapas do processo: 1ª) Pré-tratamento do resíduos – uma separação do material reciclável; 2ª) Tratamento térmico e Geração de Energia – queima do lixo a 930°C, sem combustível auxiliar, pois os plásticos presentes permite essa queima. São resultados dessa queima, cinzas e materiais inertes (cerca de 8%), que serão usadas na pavimentação e construção civil (em fase experimental); os gases são aspirados por uma caldeira que produz pressão suficiente para acionar um turbo-gerador, com capacidade para produzir 650 Kwh por tonelada de lixo; o vapor exausto da turbina é condensado e retorna ao sistema de geração; os gases ‘sujos’ exaustos na caldeira são tratados e purificados em sistema fechado; emissões gasosas: vapor d’água e gases em nível bem inferior às normas ambientais; as águas de lavagem, neutralizadas em tanques, retornam ao processo. Não há efluentes líquidos. O módulo comercial da usina corresponderia a uma população de cerca de 180 mil habitantes, correspondente a cerca de 150 T/d de lixo, resultando em aproximadamente 15 T/d de material reciclável (8,5MWh energia conservada); 3,3 MWh de energia nova; tijolos e pisos suficientes para a construção de uma casa de 50m²/d. Foram apresentados ainda quadros demonstrativos de ações proposta pela ONU, em acordo internacional do qual o Brasil é signatário, para o tratamento adequado ao lixo a ser empregado, destacando a importância da incineração. Foram apresentados dados de usinas em funcionamento na Europa. E quadros demonstrativos, com levantamentos feitos pelo IBGE, sobre as consequências, no Brasil, da destinação inadequada do nosso lixo. Fez uso da palavra ainda o Senhor Jorge Pesce, da Usina Verde, demonstrando que a Usina de Incineração pode ser ampliada ou mesmo projetada para a instalação de mais de um módulo de incineração, visto que cada módulo atende a demanda de 150 T/d de lixo gerado por uma cidade de aproximadamente 200 mil habitantes. A energia resultante dessa queima, na capacidade de um módulo, descontada a energia utilizada pela própria usina, abasteceria aproximadamente, 60 mil habitantes desta cidade, levando-se em consideração a média de uma casa com 4 habitantes e consumo médio mensal de 140KWh. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre a Usina.

Araraquara, 11 de maio de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

EM BRANCO

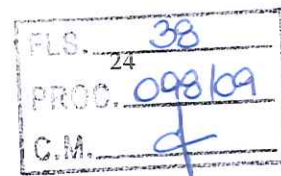


CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

7.4) Ata da 4ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 28 de maio de 2009, nas dependências do SINCOMÉRCIO, à Rua Voluntários da Pátria, 1435

PRESENTES	
NOME	FUNÇÃO
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Adoniran	Franca
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
Anthero Machado Neto	Thesi Ambiental
Antonio Aparecido Casale	PM São Carlos
Antonio Carlos Massabni	Instituto de Química UNESP Araraquara (Professor)
Antonio Ugattis	PM Santa Rita do Passa Quatro
Bernard Felipe Batista	PM Descalvado (Estagiário)
Carlos de Paula F. Neto	DAERP
Elias Chediek	Vereador
Fabício	Ecossistemas
Francisco Gullo Junior	PM Estância de Ibitinga (Meio Ambiente)
Gene Catanozi	Coordenador do Meio Ambiente
Hermenegildo A. Pádua	Franca
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia
Jéferson Rodrigues	PM Ibitinga (Secretaria do Meio Ambiente)
Joana D. F. de Souza	Profª. Drª. Franca
José Carlos Francisco de Arruda	CMA Motuca (Vereador e Presidente)
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria
José Salles	Thermes Energic
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasileiro
Karim Raja Cury	PM Gavião Peixoto – Secretário Agricultura e Meio Ambiente
Luis Carlos Diniz	PM Rincão (Eng. Civil)
Luis H. Piovani	PM Araraquara
Marcelo de Carvalho Rodrigues	ADA – Ag. de Desenv. De Arq.
Miguel Anésio Domingues	Thesi Ambiental – Dir. Comercial

EM BRANCO

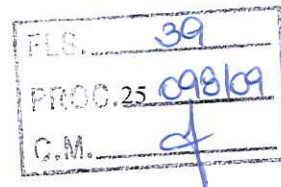


CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Osmar Peixe	CM Nova Europa (Vereador e 1º Secretário)
Pastor Laércio	
Patrícia Bortoletto de Falco	PM Descalvado – Secretária Saneamento, Água e Esgoto
Paula Priscila Castiglioni	PM Descalvado
Rodrigo Veronezi	PM Motuca (Voluntário Eng. Ambiental)
Silvia Ap. de Souza Adalberto	PM Araraquara Vigilância Sanitária
Walter Willian Figueiredo	PM Nova Europa (Prefeito)
Yoshio Kato	PM Ribeirão Preto (Secretaria do Meio Ambiente)

Com início às 14h30min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos e deu a palavra ao Senhor Anthero Machado Neto, da empresa Thesi Ambiental que apresentou o Projeto Lixo Limpo - Depósito de Resíduos com Queima do Biogás, que consiste no acondicionamento do lixo em “bags” feitos de mantas de PAV, com 2mm de espessura, com 2,5 m de comprimento por 1,6 de diâmetro, com capacidade de 4.000 a 4.700 Kg de resíduos, depositados em terrenos, sendo aberto para os primeiros “bags” uma vala rasa para permitir a primeira cobertura de terra. Na sequência, são empilhados os “bags” até no máximo 5 m de altura. Os “bags” possuem um sistema de tubulação, monitorado, de captação do gás metano ao longo do processo. Esse processo tem duração de aproximadamente 36 meses. Após esse período, o “bag” biodigestor pode ser aberto para o aproveitamento do adubo orgânico e conseqüente liberação da área para um novo acondicionamento. Caso não haja a intenção de aproveitamento do adubo, o acondicionamento dos “bags”, pode alcançar até 15 m de altura. Na sequência foi reproduzido um vídeo de uma demonstração pública. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo. Dando continuidade, fez a apresentação de outro projeto o Sr. Fabrício, da Ecossistemas, empresa de consultoria e contabilidade industrial. Apresentou um estudo feito sobre a composição do lixo produzido no país. Seu projeto: Plano de gerenciamento sustentável dos descartes domésticos, que consiste na educação da população no sentido de se separa o lixo em 3 tipos: o reciclável, o não reciclável e o orgânico. O material orgânico vai para uma planta de compostagem aeróbia que não produz metano e o odor e muito pouco; por trocar umidade com a atmosfera, ela é seca e não produz chorume. São formadas leiras de compostagem que não podem tomar chuvas ou ventos excessivos; são monitoradas constantemente na temperatura, umidade e emissão de gases; revolvidas de tempo em tempo para eficácia do processo, conseguindo-se assim um adubo de alto valor. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo. Seguindo, foi dada a palavra à Profª. Drª. Joana D. F. de Souza, da Escola Agrícola de Franca – Laboratório da Colônia Agrícola do Centro Paula Souza; graduada, mestrada e doutorada pela UNICAMP, e pós-doutorada na cidade de Harvard – EUA, onde desenvolveu o reaproveitamento de resíduos industriais e lixo doméstico. Fez uma explanação da composição do lixo no país e a atual destinação alternativa, que seriam as

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Usinas de Triagem e Compostagem combinadas com o Aterro Sanitário. O processo desenvolvido em seus estudos trata da transformação do lixo em fertilizante e adubo orgânica e mineral, processo Dra. Joana Felix. O lixo, depois de retirados o que é possível reciclar, vai para um moinho triturador, em seguida submetido a microondas ou processo de aquecimento para eliminação dos patógenos, depois, para um tanque de agitação e aquecimento para transformação, com adição de água e de enzimas que contém compostos que encapsularão os metais pesados, durante o processo. Resulta em fertilizante sólido, fertilizante NPK líquido e metais pesados. Fez uso da palavra ainda o Pastor Laércio Ribeiro, empresário dono da Tectrix Máquina e Equipamentos que fez a apresentação do maquinário desenvolvido para atender processo da Dra. Joana. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo.

Araraquara, 28 de maio de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

7.5) Ata da 5ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 08 de junho de 2009, na Câmara Municipal, à Rua São Bento, 887

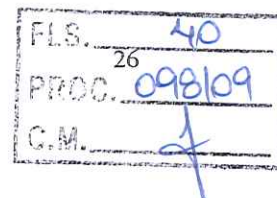
NOME	FUNÇÃO
Elias Chediek	Vereador
João Farias	Vereador
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
José Jorge Guimarães	CETESB
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasiliense

Com início às 15h30min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos. Falou sobre as várias alternativas apresentadas para tratamento do lixo. A comissão tem que elaborar um relatório a ser encaminhado ao executivo municipal, apresentando e sugerindo alternativas para a destinação dos resíduos sólidos urbanos, diferente ou concomitante à atual, que é o Aterro Sanitário.

Araraquara, 08 de junho de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

7.6) Ata da 6ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 03 de julho de 2009, na Câmara Municipal, à Rua São Bento, 887

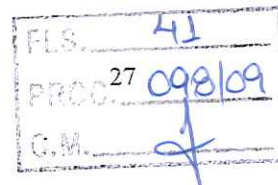
PRESENTES	
NOME	FUNÇÃO
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
Aparecido C. dos Santos	CM Américo Brasiliense (Presidente)
Cyro Carneiro	Assessor do Dep. Estadual Roberto Massafera
Edson Donizeti Euclides Bezerra	Assessor do Dep. Estadual Roberto Massafera
Elias Chediek	Vereador
Fábio Ferraz	PM Descalvado (representante Prefeito)
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria
José Luis Galvão Mendonça	DAEE
Luis H. Piovani	PM Araraquara
Nádia Soma	PM Rincão (representante Prefeito)

Com início às 15h40min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos agradecendo a presença de todos e apresentou o Senhor Orlei Aparecido Berluzi, Diretor Administrativo Financeiro da Empresa Equipalcool Sistemas Ltda, de Sertãozinho, que apresentou a empresa. Na sequência falou o Engº Juan Harold Sosa Arnao. Apresentou o Projeto da Central de Termovalorização: que centraliza o tratamento aos resíduos urbanos, tanto os sólidos quanto os líquidos. O lixo é separado entre orgânico, recicláveis e o que restou vai para um triturador, obtendo-se o CDR (Combustível Derivado de Resíduos), e posteriormente para a caldeira. A parte orgânica, segundo explicação do Engº Carlos Alberto Mattos Nogueira, vai para um biodigestor. O tratamento do lixo gera: energia elétrica, vapor superaquecido, vapor saturado, água quente, água gelada, biogás e biofertilizante.. O ideal seria que as cidades da região se reunissem para formarem a Central de Termovalorização e destinassem seu lixo para o tratamento correto, visto um projeto desta magnitude ser viável a partir de 150 mil habitantes. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo. O Sr. Orlei fornecerá um estudo abrangendo toda a região, num raio de 100 Km.

Araraquara, 03 de julho de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

EM BRANCO



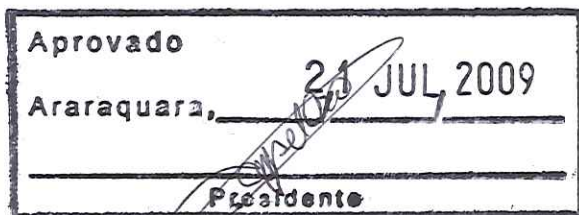
CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

8) Vantagens das Usinas em relação ao aterro

- 8.1 As usinas não geram nenhum tipo de passivo ambiental.
- 8.2 Solução adotada e reconhecida no mundo todo e em implantação no Brasil.
- 8.3 Ocupa área reduzida por tempo indefinido, aproximadamente 20% da área ocupada por um aterro. Um aterro de 100.000 m2 tem vida útil de mais ou menos 30 anos.
- 8.4 Não há lixo exposto em nenhum local da usina.
- 8.5 Não há odor, pois o lixo é confinado e tratado.
- 8.6 Não há chorume. Não há contaminação do solo.
- 8.7 Os aterros emitem metano (CH₄), 23 vezes mais poluidor que o dióxido de carbono (CO₂). Os processos de queima das usinas estão dentro dos parâmetros fixados pela legislação ambiental.
- 8.8 Pode ter custo zero para implantação e operação através da iniciativa privada.
- 8.9 Pode ser firmado contrato para Concessão, Parceria Público Privada (PPP) ou Licitação.
- 8.10 Enquanto os aterros geram despesas, as usinas geram receitas com venda de créditos de carbono, energia elétrica, adubos e fertilizantes, além dos materiais recicláveis.

9) Cópia na íntegra das propostas recebidas: (ver os anexos)

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente CEE



EM BRANCO

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

FLS.	42
PROC.	098/09
C.M.	4

Requerimento Número 0367 /09.

AUTOR: Vereador ELIAS CHEDIEK

DESPACHO:

APROVADO

Araraquara,

21 JUL 2009

Presidente

PROCESSO nº 098 /09.

PROPOSIÇÃO: Relatório Final, Comissão Especial de Estudos – Resolução nº 368, de 01/04/2009.

INTERESSADO: ELIAS CHEDIEK e JOÃO FARIAS

ASSUNTO: Relatório Final da Comissão Especial de Estudos, criada através da Resolução nº 368, de 01/04/2009, destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário, em nosso Município e dá outras providências.

Requeiro à Mesa, satisfeitas as formalidades regimentais, seja *incluída* na *Ordem do Dia* da **PRESENTE** sessão, a proposição acima referida.

Sala de sessões Plínio de Carvalho, 21 de julho de 2009.



ELIAS CHEDIEK
Vereador

MRDC/.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Palacete Vereador Carlos Alberto Manço

Gabinete da Presidência

Rua São Bento, nº 887 – Centro

CEP 14801-300 – ARARAQUARA / SP

Telefone PABX (16) 3301-0600 - FAX (16) 3301-0647

FOL. 43
PROC. 098109
G. 14

Of. 0898 /09.

Araraquara, 22 de julho de 2009.

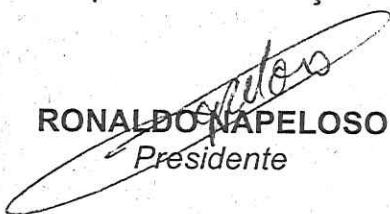
Excelentíssimo Senhor Prefeito

ASSUNTO: Relatório Final da Comissão Especial de Estudos, criada através da Resolução nº 368, de 1º/04/09, destinada a estudar alternativas para o aterro sanitário em nosso município e dá outras providências.

Pelo presente, passamos às mãos de Vossa Excelência para os devidos fins, o incluso relatório acima referido.

Apresentamos-lhe os protestos de nossa elevada estima e distinta consideração.

Respeitosas saudações.


RONALDO NAPEOSO
Presidente

Ao
Excelentíssimo Senhor
MARCELO FORTES BARBIERI
Prefeito do Município de Araraquara
ARARAQUARA/SP
lf/.

Enviado ao
Prefeito em
23/07/09
f



EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA
Setor de Protocolo

Relação de documentos encaminhados à Prefeitura do Município de Araraquara

TIPO	NÚMERO	ASSUNTO / AUTOR
Indicação	938/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	939/09	Elias Chediek
Indicação	940/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	941/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	942/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	943/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	944/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	945/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	946/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	947/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	948/09	Ronaldo Napeloso
Indicação	949/09	Serginho Gonçalves
Indicação	950/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	951/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	952/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	953/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	954/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	955/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	956/09	Juliana Andrião Damus
Indicação	957/09	Juliana Andrião Damus
Ofício	880/09	Acusa e agrad. conv. p/ ativid.durante vis. ofic. da Secret. de Saneam. e Energ. do Est. de SP e do Superint. do DAEE no dia 28/07/2009
Ofício	897/09	Devolução do Projeto de Lei nº 086/09 q. institui regras a serem observadas pelo Poder Exec. na normat. das conc. p/ exploração de áreas dest. ao estacion. rotativo de veículos
Ofício	898/09	Encam. Relatório Final da Comissão Esp. de Estud. criada através da Res. nº 368, de 1º/04/09, dest. a estudar altern. p/ o aterro sanit. em nosso munic.
Ofício	903/09	Acusa receb. do Of. nº320/2009, que encam. os Balancetes da Receita, Desp. e Financ. deste munic. ref. ao mês de JUNHO/2009
Ofício	911/09	Encam. Req. nº 364/09 de autoria do vereador Tenente Santana

Data do envio: 23/07/2009

COMPROVANTE DE RECEBIMENTO

Nome por extenso:

Juliano

EM BRANCO



FLS.	45
PROC.	098109
C.M.	<i>[initials]</i>

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA
Setor de Protocolo

Relação de documentos encaminhados à Prefeitura do Município de Araraquara

Cargo/função: ASS. técnica Data: 23/10/109

Assinatura: _____

EM BRANCO



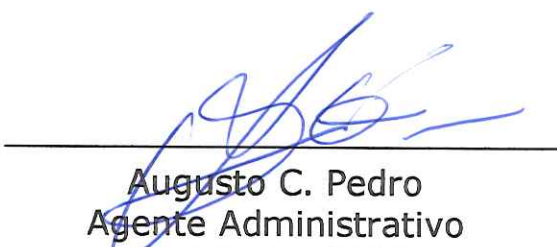
Fls.	46
Proc.	098/09
CM.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

TERMO DE JUNTADA

Nesta data, foram juntados os documentos de fls. 47 a 177, devidamente por mim numeradas e rubricadas.

Araraquara, 15 de setembro de 2009.



Augusto C. Pedro
Agente Administrativo
Matrícula: 2138

100% 70% 50% 30% 10% 0%

EMBRANCO



FLS.	47
PROC.	098/09
C.M.	8

1

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

COMISSÃO ESPECIAL DE ESTUDOS DESTINADA A ESTUDAR ALTERNATIVAS PARA O ATERRO SANITÁRIO

Resolução 368, de 1º de abril de 2009

Ato nº 042/09, de 08/04/2009

RELATÓRIO FINAL

Índice

1) Membros.....	2
2) Convidados.....	2
3) Reuniões Realizadas.....	3
4) Resumo das propostas.....	3
4.1) Usina Verde.....	3
4.2) Ecossistemas.....	5
4.3) LIXOLIMPO.....	6
4.4) Consórcio Brasil Verde.....	8
4.5) Biomatec.....	10
4.6) Equipalcool.....	11
5) Resumo Comparativo das Propostas.....	13
6) Sugestões de Metodologia para avaliação dos projetos.....	14
6.1) Aspectos Técnicos.....	14
6.2) Aspectos Econômicos.....	14
6.3) Aspectos Ambientais.....	14
6.4) Aspectos Antrópicos.....	15
6.5) Aspectos Legais.....	15
6.6) Avaliação.....	16
7) Atas das Reuniões.....	16
8) Vantagens das Usinas em relação ao aterro.....	27
9) Cópia na íntegra das propostas.....	anexos

EM BRANCO



FLS.	48
PROC.	098/09
C.M.	6

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

1) Membros

Presidente: Vereador Elias Chediek

Membros: Vereador Paulo Maranata, Vereadora Márcia Lia e Vereador João Farias

Membros convidados:

- Arquiteta Alessandra Lima – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano;
- Engenheiro Ademir Aparecido Palhares – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano;
- Engenheiro Agamennon Brunetti Junior – DAAE;
- Dr. Reinaldo de Jesus Passerini – Presidente do DAEE;
- Engenheiro José Jorge Guimarães – Gerente da CETESB;
- Engenheiro José Antonio Marasca – CETESB;
- Marcelo de Carvalho Rodrigues – Presidente da ADA;
- Gene Catanozi – Secretaria Municipal do Meio Ambiente;
- Geólogo Júlio César Arantes Perroni – Prefeitura de Américo Brasiliense;
- Iole Sabino – Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia;

2) Convidados

Considerando que o problema da destinação do lixo é comum a todas as cidades, foram convidados as prefeituras e câmaras municipais de toda a região. Foram as cidades convidadas: Américo Brasiliense, Boa Esperança do Sul, Borborema, Cândido Rodrigues, Descalvado, Dobrada, Dourado, Fernando Prestes, Gavião Peixoto, Guataparã, Ibaté, Ibatinga, Itápolis, Matão, Motuca, Nova Europa, Porto Ferreira, Ribeirão Bonito, Rincão, Santa Ernestina, Santa Lúcia, Santa Rita do Passa Quatro, São Carlos, Tabatinga, Taquaritinga e Trabiju. Registrada ainda a presença da Cidade de Ribeirão Preto, através do Departamento de Água e Esgoto – DAERP.

EM BRANCO



FLS.	49
PROC.	098/09
C.M.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

3) Reuniões realizadas/alternativas apresentadas:

Data	Hora	Local	Empresa
08/04/09	08h30min	Câmara Municipal	Membros da Comissão
23/04/09	14h	SINCOMÉRCIO	➤ Fundamento Consultoria ➤ Professor Valdir Schalch – Escola de Engenharia da USP de São Carlos
11/05/09	15h	SINCOMÉRCIO	➤ Centro Tecnológico Usina Verde. da Fundação BIORIO, da Universidade Federal do Rio de Janeiro
28/05/09	14h	SINCOMÉRCIO	➤ Ecossistema Consultoria e Contabilidade Industrial ➤ Thesi Ambiental ➤ Processo Dra. Joana Felix
08/06/09	15h	Câmara Municipal	Membros da Comissão
18/06/09	15h	Via e-mail	➤ Biomatec
03/07/09	15h	Câmara Municipal	➤ Equipalcool Sistemas Ltda.

4) Resumo das Propostas por Empresa:

4.1) Usina Verde

Empresa: USINA VERDE S. A.

Parcerias: não informado.

Tecnologia Proposta: Usina Termo elétrica

Capacidade da planta industrial: Módulos operacionais de processamento de 150 t/dia de lixo.

Processo Resumido:

- Prevê triagem dos resíduos para separação dos materiais recicláveis
- Tratamento térmico (incineração) do CDR (Combustível Derivado de Resíduos).
- Trituração e estocagem do lixo após a retirada dos recicláveis;

EM BRANCO



FLS.	50
PROC.	098/09
C.M.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- Incineração do lixo utilizando o próprio poder calorífico dos resíduos; a partida do incinerador ou eventual manutenção de temperatura é feita através de queimadores a GNV (gás natural veicular).
- Geração de vapor em caldeira a partir do calor obtido com a queima dos resíduos;
- Geração de energia em turbogerador a partir do vapor;
- Tratamento dos efluentes líquidos;
- Tratamento dos efluentes gasosos;
- Possibilidade do aproveitamento das cinzas na fabricação de artefatos de cimento

Modelo comercial de implantação do projeto:

- Parceria pública privada com concessão por 20 anos

Receitas do empreendedor

- Taxa de destinação final do lixo (R\$ 40,00 a R\$ 65,00)
- Comercialização da energia elétrica excedente (2,8 MWh). Preço da energia R\$ 160,00 por MWh.
- Venda de Certificados de Créditos de Emissões (créditos de carbono), 30.000 toneladas CO2 equivalente por ano.

Prazo: Prazo para início da operação 20 meses.

Custo de Implantação: Custo de implantação do projeto de R\$ 35.000.000,00 a R\$ 40.000.000,00.

Custo Operacional: R\$ 52,00 por tonelada de lixo.

Área necessária para implantação do empreendimento: área de 10.000 m²

Produtos, resíduos e efluentes:

- Produto: energia elétrica
- Resíduos : cinzas e outros inertes como areia e pedra que podem ser utilizadas na fabricação de artefatos de cimento. Um módulo de 150t/dia pode fornecer material para fabricação de 44.000 blocos de concreto/mês com adição de 15% de cimento.
- Efluentes: Os efluentes gasosos são tratados em sistemas de filtros de modo que as emissões são enquadradas em limites inferiores aos exigidos pelas normas ambientais.

EM BRANCO



FLS.	51
PROC.	098/09
C.M.	18

5

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Licenciamento Ambiental: A unidade protótipo de 30 toneladas instalada no campus da UFRJ foi licenciada pela FEEMA.

Geração de Empregos: 50 catadores e 50 pessoas da equipe técnica

Pontos positivos em relação ao aterro: Pequena área de implantação, não há geração de chorume, gera produto comercializável.

Unidades em operação ou implantação: Unidade protótipo no Campus da UFRJ, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro.

4.2) Ecossistemas

Empresa: ECOSSISTEMAS SOLUÇÕES EM SUSTENTABILIDADE

Parecerias: Soil & More e South Pole.

Tecnologia Proposta: Compostagem.

Capacidade da planta industrial: Adaptável à quantidade de lixo a ser processada.

Processo Resumido:

- Prevê implantação de coleta seletiva no município, com material reciclável destinado à cooperativa.
- Os resíduos não recicláveis inorgânicos (10% do lixo coletado) são destinados a aterro sanitário.
- Os resíduos orgânicos são destinados à uma planta de compostagem para seu processamento e geração de composto orgânico e "Créditos de Carbono". Cada duas toneladas de material compostado poderão gerar um crédito de carbono, equivalente à 19,20 euros (R\$ 52,83). 1 euro = R\$ 2,754
- O composto é formado entre 8 e 10 semanas (56 e 70 dias)
- Processo contribui para reduzir emissões de metano.

Modelo de comercial de implantação do projeto

- Parceria Pública Privada entre: Prefeitura, Ecossistemas, Soil & More e South Pole.

Receitas do empreendedor

Créditos de Carbono: 25% Soil & More
25% Ecossistemas
15% South pole

EM BRANCO



FLS.	52
PROC.	098/09
C.M.	18

6

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

35% Fundo de Gestão do plano (Prefeitura)

Venda de Composto: 10% Soil & More e Ecossistemas 90% demais parceiros

Prazo: não informado.

Custo de Implantação : Custo de implantação, exceto o terreno é de R\$ 146.000,00 e mais R\$ 55.035,00 para os auditores.

Custo Operacional: Não informado.

Área necessária para implantação do empreendimento: É necessária uma área de 5 (cinco) ha (50.000 m²) para cada 60 t/dia de lixo produzido na cidade.

Produtos, resíduos e efluentes:

Produtos: Composto orgânico.

Resíduos: informa que não há resíduos.

Efluentes: informa que não há efluentes líquidos ou gasosos.

Licenciamento Ambiental: não há informação.

Geração de Empregos: não informado.

Pontos positivos em relação ao aterro: Tratamento de resíduos orgânicos minimizando a formação de chorume; gera produto comercializável; não produz metano.

Unidade em operação ou implantação: não informado.

4.3) LIXOLIMPO

Empresa: LIXOLIMPO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Parcerias: Thesi Serviços Ambientais, EPI energia PSI Ltda e Eab New Energy Group.

Tecnologia Proposta: Usina de Tratamento de Lixo com Processo de Decomposição Confinada e Monitorada.

Capacidade da Planta Industrial: não informado.

Processo Resumido:

Rua São Bento, 887 – Centro – CEP 14801-300
Araraquara – SP Fone: 3301-0600



EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO



FLS.	53
PROC.	098/09
C.M.	18

7

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- Pré-seleção de materiais recicláveis;
- Trituração e confinamento dos resíduos prensados em bags (sacos) de tecido sintético de alta resistência e impermeável;
- Os bags com capacidade para 5 toneladas de resíduos podem ser empilhados, o que reduz a área necessária para estocagem, além do que a trituração e prensagem já proporcionam uma redução de volume da ordem de 5 para 1;
- Os bags armazenados começam a produzir biogás (metano) em 90 dias e o final do processo se dá após aproximadamente 36 meses;
- O metano produzido poderá ser queimado, sendo reduzido a CO₂ ou utilizado para geração de energia;
- O material restante no bag após 36 meses é um composto orgânico utilizável em áreas de reflorestamento;
- O tecido do bag também é reciclável.
- Pode ser acoplado módulo gerador de energia com a queima do metano.

Modelo comercial de implantação do projeto:

A empresa dispõe-se a trabalhar sob regime de concessão, Parceria Pública Privada (PPP) ou contratação mediante licitação (contrato de 5 anos).

Receitas do empreendedor: - recebe da prefeitura pelo tratamento dos resíduos; quando sob regime de concessão;

unidade geradora de energia;

- venda de energia elétrica excedente, quando implantada
- venda de créditos de carbono;
- venda de compostos orgânicos.

Prazo: não informado.

Custo de Implantação: não informado.

Custo operacional: não informado.

Área necessária para implantação do empreendimento: 100.000 metros quadrados

Produtos, resíduos e efluentes:

Produtos: biogás, energia elétrica e biofertilizante.

Resíduos: não informado.

EM BRANCO



FLS.	54
PROC.	098/09
C.M.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Efluentes: água resultante do processo de prensagem a ser tratada para reuso ou lançamento em corpo receptor.

Licenciamento ambiental: não informado.

Geração de empregos: são criados 27 postos de trabalho para cada 50 ou 60 toneladas diárias de resíduos tratados.

Pontos positivos em relação ao aterro: não há geração de chorume, utiliza área menor, não necessita de grande quantidade de terra para cobertura dos bags, gera produto comercializável.

Unidades em operação ou implantação sob responsabilidade da Lixolimpô: No Rio de Janeiro em Rezende e Duque de Caxias, em São Paulo, nas regiões de Jaguariúna e Amparo e Alumínio e Sorocaba.

4.4) Consórcio Brasil Verde

Empresa: CONSÓRCIO BRASIL VERDE

Parcerias: Consórcio formado por: Fácil System Indústria e Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, Alfa Bioenergia e Dra. Joana D'arc Félix de Souza.

Tecnologia Proposta: Usina termoeletrica e produção de fertilizante.

Capacidade da Planta Industrial: Módulos operacionais para processamento de 150 t/dia de lixo.

Processo Resumido:

- Prévia seleção de materiais recicláveis;
- Trituração e estocagem do lixo após a retirada dos recicláveis;
- Trituração e estocagem de biomassa (resíduos verdes)
- Dosagem de lixo + biomassa
- Incineração do lixo+biomassa utilizando o próprio poder calorífico dos resíduos;
- Geração de vapor em caldeira a partir do calor obtido com a queima dos resíduos;
- Geração de energia em turbogerador a partir do vapor;
- Tratamento dos efluentes líquidos;
- Tratamento dos efluentes gasosos;
- Lixo orgânico vai para um biodigestor com aceleração por enzimas que apresentam como produto, após 6 a 8 horas, fertilizante sólido N-P-K, fertilizante líquido N-P-K de baixa concentração e metais pesados tudo separadamente.
- Uma tonelada de lixo pode gerar 100 kg de fertilizante



FLS.	55
PROC.	098109
C.M.	JA

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- As enzimas utilizadas no processo são fabricadas na própria unidade.

Modelo comercial de implantação do projeto:

A cargo da Prefeitura

- Terreno para implantação do projeto com área mínima de 40.000 m²;
- Fornecimento de água bruta para o processo em quantidade de 35 m³/h;
- Pagamento de R\$ 35,00 por tonelada de resíduo entregue para tratamento;
- Entregar todos os resíduos sólidos urbanos e biomassa na usina termoeletrica;
- Concessão de operação da usina ao empreendedor por 20 anos;
- Fornecimento de alvará de funcionamento municipal

A cargo da Fácil System

- Arca com as despesas totais de investimento para licenciamento, construção e operação da usina;
- Entrega, ao final da concessão, a usina em perfeita condição operacional e pessoal treinado.

Receitas do empreendedor: - recebe da prefeitura pelo tratamento dos resíduos;

- venda energia elétrica excedente,
- venda de créditos de carbono.
- venda de fertilizante sólido e líquido (NPK = R\$ 1.400,00/t)
- venda de metais pesados

Prazo: Prazo de início de operação é de 2 (dois) anos após a assinatura do contrato.

Custo de Implantação: A cargo do empreendedor (aprox. R\$ 45.000.000,00)

Custo de operacional: não informado.

Área necessária para implantação do empreendimento: 40.000,00 m²

Produtos, resíduos e efluentes:

Produtos: Energia elétrica, fertilizante e metais pesados.

Resíduos: Cinzas.

Efluentes: líquidos e gasosos (tratados em conformidade com as normas).

Licenciamento ambiental: Por conta do empreendedor.

EM BRANCO



FLS.	56
PROC.	088/09
C.M.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Geração de empregos: não informado.

Pontos positivos em relação ao aterro: Não há geração de chorume, não gera metano, ocupa área de implantação menor que a necessária para aterro, gera produtos comercializáveis.

Unidades em operação ou implantação sob responsabilidade da Brasil Verde: não há.

4.5) Biomatec

Empresa: BIOMATEC

Parcerias: não

Tecnologia Proposta: Refinaria de biomassa

Capacidade da planta industrial: Módulo operacional com capacidade para atender população de 300 mil habitantes ou aproximadamente 240 t/dia de lixo.

Processo Resumido:

- Prevê triagem dos resíduos para separação dos materiais recicláveis
- Trituração e estocagem do lixo após a retirada dos recicláveis;
- Trituração e estocagem de biomassa (resíduos verdes)
- Dosagem lixo + biomassa
- Reator de pré-hidrólise (autoclavagem termo química) gera CDR (Combustível derivado de resíduo) e gesso agrícola
- A adição de outros módulos pode permitir a geração de outros produtos como furfural, óleo, carvão e energia elétrica, porém a implantação desses módulos, só é economicamente viável para plantas destinadas a atender população superior a 300 mil habitantes.

Modelo comercial de implantação do projeto:

- Parceria público privada com concessão por 20 anos

Receitas do empreendedor

- Taxa de destinação final do lixo (R\$ 30,00)
- Venda de CDR a R\$ 105,00/t
- Venda de gesso agrícola a R\$ 300,00/t

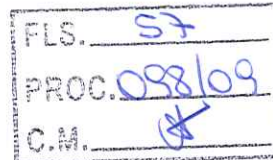
Prazo: Prazo para início da operação 20 meses.

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Custo de Implantação : Custo de implantação do projeto de R\$ 120.000.000,00

Custo Operacional: R\$ 2.392.485,00 por ano ou, R\$ 199.373,75/mês ou R\$ 44,30/t

Área necessária para implantação do empreendimento : área de 75.000,00 m²

Produtos, resíduos e efluentes:

- Produto: CDR e gesso agrícola
- Resíduos : sólidos (passível de processamento se anexado outro módulo para transformação em outros produtos)
- Efluentes: Lodo (passível de utilização se anexado outro módulo para transformação em óleo e carvão)
- **Licenciamento Ambiental:** não informado.

Geração de Empregos: 20 pessoas na equipe técnica + catadores da fase de triagem

Pontos positivos em relação ao aterro: Não há geração de chorume, não gera metano, ocupa área de implantação menor que a necessária para aterro, gera produtos comercializáveis.

Unidades em operação ou implantação: Não informado.

4.6) Equipalcool

Empresa: EQUIPALCOOL SISTEMAS LTDA

Parcerias: não

Tecnologia Proposta: Central de termovalorização (Termoelétrica)

Capacidade da Planta Industrial: Módulo operacional com capacidade para atender população de 500 mil habitantes ou aproximadamente 400 t/dia.

Processo Resumido:

- Prevê triagem dos resíduos para separação dos materiais recicláveis
- Preparação de CDR (combustível derivado de resíduo)
- Através da queima do CDR em caldeiras de vapor e de um turbo-gerador obtém-se a energia elétrica.
- O material orgânico vai para um biodigestor que a transforma em gás metano que pode também ser utilizado para produção de energia elétrica.

EM BRANCO



FLS.	58
PROC.	098/09
C.M.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

- Na fase de biodigestão como resultado, além do metano há a formação do biofertilizante

Modelo comercial de implantação do projeto:

- Parceria pública privada com concessão por 20 anos.

Receitas do empreendedor

- venda de energia elétrica excedente
- venda de biofertilizante
- venda de créditos de carbono

Prazo: Não informado.

Custo de Implantação: Custo de implantação do projeto de R\$ 64.000.000,00.

Custo Operacional: Não informado.

Área necessária para implantação do empreendimento: área de 40.000 m².

Produtos, resíduos e efluentes:

- Produtos: energia elétrica, biogás, biofertilizante.
- Resíduos: não informado.
- Efluentes: Efluentes líquidos são tratados gerando água de reuso esterilizada com ultravioleta; efluentes gasosos tratados em filtros adequados.

Licenciamento Ambiental: A unidade na cidade do Recife está em processo de licenciamento. Unidade é para 2.500 t/dia.

Pontos positivos em relação ao aterro: menor área, não gera chorume, gera produtos comercializáveis

Geração de Empregos: não informado

Unidades em operação ou instalação: Na cidade do Recife.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

5) Resumo Comparativo das Propostas:

EMPRESA	USINA VERDE S.A.	CONSÓRCIO BRASIL VERDE	LIXO LIMPO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA	ECOSSISTEMAS SOLUÇÕES EM SUSTENTABILID.	BIOMATEC	EQUIPALCOOL
TECNOLOGIA	USINA DE RECICLAGEM ENERGÉTICA (TERMOELÉTRICA)	USINA TERMOELÉTRICA +PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES PROCESSO DRA JOANA FÉLIX	USINA DE TRATAMENTO DE LIXO	COMPOSTAGEM	REFINARIA DE BIOMASSA	CENTRAL DE TERMOVALORIZAÇÃO
PROCESSO RESUMIDO	INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE ENERGIA	INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE ENERGIA E TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM FERTILIZANTES	TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM BIOGÁS E ADUBO	GESTÃO INTEGRADA COLETA SELETIVA E COMPOSTAGEM	AUTOCLAVAGEM TERMOQUÍMICA	INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS COM GERAÇÃO DE ENERGIA E TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM FERTILIZANTES
ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO _m2	10.000,00	40.000,00	100.000,00	150.000,00	75.000,00	40.000,00
Nº DE MÓDULOS/ CAPACIDADE DE CADA MÓDULO	1 A 4 MÓDULOS DE 150 T/DIA	1 A 4 MÓDULOS DE 139 T/DIA	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	400t/dia
INVESTIMENTOS (EM REAIS)	R\$ 40 MILHÕES	R\$ 45 MILHÕES	NÃO INFORMADO	R\$ 210 MIL	R\$ 8 MILHÕES	R\$ 64 MILHÕES
PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	23 MESES	24 MESES	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	24 MESES	NÃO INFORMADO
TEMPO DE CONCESSÃO	20 ANOS	20 ANOS	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	20 anos	NÃO INFORMADO
DESPESAS DO MUNICÍPIO	TAXA DEST. RESÍDUO 45 a 60 R\$/t	R\$ 35,00/t res. + 35 m³/h de água bruta	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	R\$ 30/t	NÃO INFORMADO
Mão de Obra – Nº DE PESSOAS	100	NÃO INFORMADO	81	NÃO INFORMADO	20	NÃO INFORMADO
Mão de Obra - DESPESA/MÊS	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	R\$ 51.935,00	NÃO INFORMADO
CUSTO OPERACIONAL MENSAL (MO INCLUSA)	R\$ 52,00	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	NÃO INFORMADO	R\$ 199.373,75	NÃO INFORMADO
GERAÇÃO DE PRODUTOS COMERCIALIZÁVEIS	ELETRICIDADE E CRÉDITOS DE CARBONO	ELETRICIDADE E FERTILIZANTES	BIOGÁS E COMPOSTO ORGÂNICO E CRÉDITOS DE CARBONO	COMPOSTO ORGÂNICO E CRÉDITOS DE CARBONO	CDR E GESSO AGRÍCOLA	ELETRICIDADE, BIOGÁS BIOFERTILIZANTE

EM BRANCO



Fls.	60
Proc.	098/09
Cm.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

6) Sugestão de Metodologia para Avaliação das Propostas:

- 6.1 Aspectos Técnicos;
- 6.2 Aspectos Econômicos;
- 6.3 Aspectos Ambientais;
- 6.4 Aspectos Antrópicos;
- 6.5 Aspectos Legais;
- 6.6 Avaliação.

6.1) Aspectos Técnicos

- 6.1.1 Consumo de energia elétrica;
- 6.1.2 Consumo de água;
- 6.1.3 Outros insumos;
- 6.1.4 Resíduos do processo;
- 6.1.5 Tratamento e disposição final dos resíduos do processo;
- 6.1.6 Patente tecnológica (Nacional ou Estrangeira);
- 6.1.7 Protótipo ou unidade em funcionamento;
- 6.1.8 Modulação das instalações em função da quantidade de operação;
- 6.1.9 Manutenção;
- 6.1.10 Vida útil;
- 6.1.11 Área ocupada pela planta;
- 6.1.12 Postos de trabalho gerados.

6.2) Aspectos Econômicos

- 6.2.1 Valor do empreendimento;
- 6.2.2 Existência de linhas de crédito e financiamentos;
- 6.2.3 Possibilidade de estabelecimento de PPP;
- 6.2.4 Tempo de retorno do investimento;
- 6.2.5 Despesa mensal;
- 6.2.6 Possibilidade de obtenção de créditos de carbono;
- 6.2.7 Custo de monitoramento ambiental;
- 6.2.8 Sistema de cobrança;
- 6.2.9 Garantias contratuais;
- 6.2.10 Prazo do regime de concessão.

6.3) Aspectos Ambientais

- 6.3.1 Processo já obteve licenciamento ambiental por alguma agência?
- 6.3.2 Que tipo de passivo a atividade pode gerar?
- 6.3.3 Que tipo de dano pode ser causado ao meio ambiente e ao homem em caso de acidente?

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

6.4) Aspectos Antrópicos

6.4.1 Quais os efeitos à população do entorno (físicos, sensoriais, psicológicos, de saúde);

6.4.2 Há histórico de problemas de saúde pública ou ocupacional?

6.5) Aspectos Legais

6.5.1 Processo atende às normas ambientais e técnicas nacionais e internacionais.

- ABNT
- ANVISA
- IBAMA
- CETESB
- CONAMA
- OUTRAS

6.5.2 O processo para aprovação necessita de audiência pública?

6.5.3 Em processos iguais ou semelhantes há histórico de demandas e qual a jurisprudência a respeito?

6.6) Avaliação

6.6.1- Criar processo de pontuação para os itens analisados com estabelecimento de pesos relativos à importância do aspecto ou item em pauta;

6.6.2 - Estabelecer regras equitativas de avaliação;

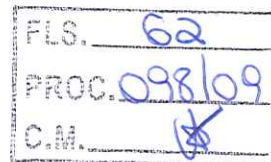
6.6.3 - Apresentar balanço dos processos analisados;

6.6.4 - Propor um único processo ou a combinação de dois ou mais processos;

6.6.5 - Justificar de acordo com os critérios estabelecidos a escolha do processo mais vantajoso;

6.6.6 - Redigir relatório apresentando as propostas, sua análise e conclusão.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

7) Atas das Reuniões

7.1) Ata da 1ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 08 de abril de 2009, nas dependências da Câmara Municipal de Araraquara, à Rua São Bento, 887

A reunião inicialmente marcada para se iniciar às 08h30min, teve início às 08h55m, com uma explanação feita pelo Vereador Elias Chediek sobre as razões da formação da comissão, com a finalidade principal de estudar alternativas ao novo Aterro Sanitário, envolvendo os responsáveis pela Administração de Araraquara (Coordenadoria do Meio Ambiente e Secretaria de Desenvolvimento Urbano), Américo Brasiliense e Santa Lúcia, municípios que se utilizam do atual Aterro Sanitário, já esgotado, bem como representantes do DAAE, CETESB, DAEE, ADA e Câmara.

O Vereador comentou sobre a visita que fez à USINA VERDE, localizada na cidade do Rio de Janeiro - RJ, na ilha do Fundão, usina esta, instalada dentro do campus da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). Explicou que o projeto foi desenvolvido por uma empresa privada em conjunto com a Universidade Federal. Enfatizou que a usina está instalada ao lado do Hospital Universitário, não causando transtorno algum devido a isso, inclusive que a referida usina não gera poluição alguma acima dos níveis permitidos pela legislação (CONAMA), alcançando, inclusive, índices abaixo da especificação européia, que é, atualmente, a mais rigorosa do mundo.

Em seguida o Vereador Elias Chediek apresentou uma série de *slides* abordando um estudo preliminar a respeito de tratamento de lixo; mostrando as vantagens visualizadas com a implantação de uma Usina de Lixo com Geração de Energia Elétrica, seus benefícios, a redução dos riscos ambientais praticamente a zero e, ainda, o retorno do investimento aplicado em um período entre 6 a 10 anos, dependendo da forma de financiamento escolhida para o empreendimento. Comentou sobre o recente aumento do custo da Energia Elétrica por parte da Concessionária CPFL, dizendo que Araraquara passaria a fornecer energia elétrica, trazendo dividendos para o município, além dos créditos de carbono negociáveis no mercado internacional, o que viabilizaria sobremaneira o empreendimento. Também colocou existir diversas fontes de financiamento disponíveis, citando o BNDES e as PPP.

Após sua apresentação, o Vereador Elias Chediek solicitou a participação dos presentes no sentido de discutirem a melhor solução para o município e região.

O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB, sugeriu trazer o pessoal do Rio de Janeiro, salientando que qualquer atividade humana gera resíduos, dizendo ser necessário o estudo de impacto ambiental. Propôs que a comissão se embase em dados técnicos, para dar ao governo municipal uma posição técnica segura para tomada de decisão do Executivo. Colocou à disposição da Comissão dois técnicos especializados em poluição para serem ouvidos pela Comissão, sendo o nome dos referidos técnicos João e Cristina.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Juntamente com o Sr. José Antonio Marasca enfatizou que para a realização do estudo de impacto ambiental é necessário que a prefeitura tenha a posse do local a ser instalado o empreendimento.

O Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense, pediu para se lembrar que é necessário reduzir a quantidade de lixo (o ideal será acabar com o lixo), tem-se como gerar energia com outras formas, não sendo possível pensar em gerar energia com lixo. Deve se analisar cada proposta, pois existe a possibilidade de criarmos um "monstro". Em sua opinião a solução é a taxa, que incentivaria a redução da quantidade de lixo gerada pela população. Disse ainda, que neste ano está prevista a revisão do Plano Diretor Urbano, que pode tratar do assunto.

Foi citado por um dos presentes que já se está convocando os segmentos da sociedade para discussão do plano diretor.

O Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense afirmou que qualquer que seja a solução técnica, deve se aplicar uma parte dos recursos em campanha de conscientização para população reduzir a quantidade do lixo e destinação correta do mesmo.

O Vereador Elias Chediek pediu para que se concentrasse a discussão na proposta da Usina.

O Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense disse que não adianta juntar meia dúzia de cérebros brilhantes para fazer funcionar uma usina, que não vai funcionar. Disse que temos de implementar medidas reguladoras. Disse que a comissão deveria ser intermunicipal, para discutir as tecnologias, tarifas etc., prós e contras. O órgão colegiado faria um relatório consolidado, no qual seria base para o plano diretor.

Ademir Palhares, Secretário de Desenvolvimento Urbano de Araraquara, expôs a situação dos investimentos, afirmou que os espaços urbanos estão diminuindo, não temos terras suficientes para a implantação de novos lixões. A implantação de um novo aterro sanitário não está resolvendo o problema, mas apenas levando o problema para daqui a 20 anos. Na sua Opinião o aterro sanitário é inviável.

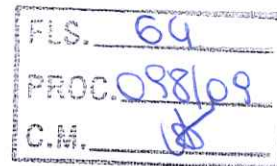
O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB e o Sr. Julio César Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense, iniciaram um debate sobre aspectos técnicos de aterros sanitários, compostagem, suas vantagens e desvantagens.

O Vereador Elias Chediek, trouxe a discussão de volta à proposta sobre a usina.

O Vereador Paulo Maranata disse ser viável trazer técnicos para verificar se a usina polui ou não, afirmou que a proposta de usina é a melhor solução para o momento, podendo ser até a solução definitiva. Disse ainda Paulo Maranata que se comprovado que esta solução não cause poluição deve ser adotado, caso contrário não se faria a usina.

O Sr. Marcelo de Carvalho Rodrigues, representante da Agência de Desenvolvimento de Araraquara - ADA, disse que deve ser levada em conta a atual legislação existente no país e no Estado de São Paulo e que se atendidas as normas existentes não há porque deixar de fazer a usina. Enfatizou: ela é a solução, mais do que o valor da taxa, da conscientização da população quanto à geração do lixo, pode ser apresentado uma proposta que abranja o curto, o médio e o longo prazo.

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

A Sra. Iole Sabino Santo, representante da prefeitura de Santa Lúcia disse ter interesse em continuar na Comissão e concorda com a sugestão de se trazer um técnico para avaliar a solução proposta quanto a possível poluição que possa ser causada.

O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB disse que o lixo da construção civil é que deve ser reciclado.

O Vereador Elias Chediek lembrou aos participantes que foi feita licitação pelo DAAE para reciclar, mas que a empresa vencedora da licitação simplesmente está acumulando o entulho num local e não está procedendo a reciclagem e que isso causou, inclusive, o aumento no custo de aluguel das caçambas.

Tendo a conversação se desviado novamente do tema da reunião, concentrando-se na destinação dos resíduos sólidos da construção civil; o Vereador Elias Chediek atraiu o foco da discussão para as novas tecnologias, cortando os desvios da reunião, enfatizando que se atendida a legislação é possível sim a implantação da Usina.

O Sr. José Jorge Guimarães, representante da CETESB solicitou a montagem de uma agenda.

O Vereador Elias Chediek lembrou que o projeto para implantação da Usina de lixo utiliza uma área muito menor do que a de um aterro sanitário e que pode ser implantado nas instalações já pertencentes ao DAAE, dispensando desapropriações.

O Dr. José Luiz Mendonça, representante do DAAE, disse que a vista do que foi exposto; a melhor solução é utilizar a Usina de Lixo para solucionar o problema do meio ambiente e do lixo urbano.

O Sr. Julio Cesar Arantes Perroni, representante da Prefeitura de Américo Brasiliense sugeriu a vinda de professores das universidades e até de técnicos da Itália para discussão da disposição do lixo, pois existe convênio entre Brasil e Itália nesta área de estudos.

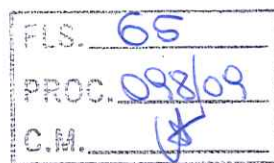
O Vereador Elias Chediek pediu que cada membro da comissão contatasse pessoas ou entidades que julgue conveniente para convidá-los a participar das reuniões com explicações a respeito do tema.

O Sr. Marcelo de Carvalho Rodrigues, representante da Agência de Desenvolvimento de Araraquara - ADA sugeriu que no caso se marque a reunião através da Comissão e que os componentes da mesma se adaptem à agenda. O que foi aceito por todos os presentes.

Assim foi marcada a próxima reunião para dia 23 de abril de 2009, às 14h30min, no SINCOMÉRCIO, Rua Voluntários da Pátria, nº 1.435 - Centro - Araraquara-SP

7.2) Ata da 2ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 23 de abril de 2009, nas dependências do SINCOMÉRCIO, à Rua Voluntários da Pátria, 1435

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

NOME	FUNÇÃO	PRESENÇA
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano	
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE	
Elias Chediek	Vereador	
Gene Catanozi	Coordenador do Meio Ambiente	
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia	
João Farias	Vereador	
José Antonio Marasca	CETESB	
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria	
José Jorge Guimarães	CETESB	
José Luiz Mendonça	Representando Dr. Reinaldo DAAE	
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasiliense	
Marcelo de Carvalho Rodrigues	ADA – Ag. de Desenv. De Arq.	
Márcia Lia	Vereadora	
Pastor Laércio Ribeiro		
Paulo Maranata	Vereador	
Paulo Roberto Dalben	Fundamento Consultoria	
Valdir Schach	Professor da EESC da USP de São Carlos	

Com início às 14h40min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos e apresentou o Pastor Laércio Ribeiro que, por sua vez, apresentou os Senhores José Geraldo Darcie e Paulo Roberto Dalben, da empresa Fundamento Consultoria Industrial, que apresentaram um projeto sobre Tratamento de Lixo Urbano através da incineração dos resíduos sólidos, com geração de energia. O Sr. Agamenon perguntou sobre o prazo e implantação, se é exíguo. O Senhor José Geraldo Darcie explicou que ainda não há demanda para construção desse tipo de caldeira. Que os fabricantes estão realizando estudos para a produção no país. O Senhor Paulo Roberto Dalben complementou dizendo que existem outras empresas de engenharia que estão se dedicando a projetos nesta área, ou seja, a minuta de projeto apresentado pode não ser o pioneiro. O Pastor Laércio pontuou que atualmente as empresas de fabricação de cimento usam uma tecnologia de incineração de lixo para produção de energia própria que atende às suas necessidades, prestam os serviços de incineração e cobram pela queima de lixo a terceiros. Essas empresas possuem tecnologia suficiente para minimizar a emissão de poluentes. O Vereador Chediek informou ter conhecimento de uma usina de incineração no Rio de Janeiro. O Senhor Marcelo de Carvalho Rodrigues da ADA – Agência de Desenvolvimento de Araraquara, lembrou a importância da coleta seletiva. A que atualmente é feita em nossa cidade não é satisfatória por falta de investimentos. Seria necessário começar do “0”. Registrou também a ausência de representante da CETESB. Quanto ao tempo para instalação da usina o Vereador Chediek informou a necessidade

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

de se implantar com rapidez, visto a necessidade de se abrir um novo aterro a partir de junho próximo. O Senhor Ademir Palhares falou que o novo aterro deverá ser aberto a uma certa distância do perímetro urbano de Araraquara e que essa localização tende a encarecer o custo da coleta. O Vereador João Farias questionou quanto à proveniência dos recursos para implantação da Usina. O Vereador Chediek respondeu existir várias saídas: BNDES, Financiamento do Estado, parceria público-privado, por exemplo. Convidado também para explanação sobre alternativa de destinação do lixo, o Prof. Valdir Schach, apresentou em slides uma abordagem diferente que não se funda somente em incineração do lixo, mas também, e principalmente, na compostagem, triagem, coleta seletiva, entre outros.

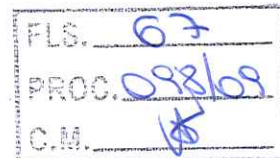
Araraquara, 23 de abril de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

7.3) Ata da 3ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 11 de maio de 2009, nas dependências do SINCOMÉRCIO, à Rua Voluntários da Pátria, 1435

PRESENTES	
NOME	FUNÇÃO
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
Almeida Galan	PM Itápolis (Meio Ambiente)
Antonio Aparecido Casale	PM São Carlos
Antonio Carlos Massabni	Instituto de Química UNESP Araraquara (Professor)
Benedito dos Santos	Representando Dep. Federal Dimas Ramalho
Cristina Maria Almay	PM São Carlos
Douglas Comparatto Minamisaku	PM São Carlos
Edmundo Domingos da Hora	PM Motuca
Elias Chediek	Vereador
Fabiano C. Lucínio	PM Itápolis (Meio Ambiente)
Fernando Bazzoli	PM Araraquara (Coordenador Imprensa)
Francisco Grillo Junior	PM Estância de Ibitinga (Meio Ambiente)
Gene Catanozi	Coordenador do Meio Ambiente

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Henrique Saraiva	Usina Verde – Diretor
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia
Ivan Guilherme Morales	PM Araraquara (Coordenadoria Executiva Planejamento Urbano)
Jéferson Rodrigues	PM Estância de Ibitinga (Meio Ambiente)
João Farias	CM Araraquara (Vereador)
Jorge Pesce	Usina Verde
José Carlos Francisco de Arruda	CMA Motuca (Vereador e Presidente)
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria
José Salles	Thermes Energic
José Salvador Brunini	PM Descalvado
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasiliense
Karim Raja Cury	PM Gavião Peixoto – Secretário Agricultura e Meio Ambiente
Luis H. Piovani	PM Araraquara
Marcelo Barbieri	PM Araraquara (Prefeito)
Marcelo de Carvalho Rodrigues	ADA – Ag. de Desenv. De Arq.
Márcia Lia	CM Araraquara (Vereadora)
Marco Antonio Scalize	DAAE Araraquara
Osmar Peixe	CM Nova Europa (Vereador e 1º Secretário)
Otávio Miranda Prado	CM Nova Europa (Vereador e Presidente)
Pastor Laércio Ribeiro	
Patrícia Bortoletto de Falco	PM Descalvado – Secretária Saneamento, Água e Esgoto
Paula Priscila Castiglioni	PM Descalvado
Paulo Maranata	CM Araraquara (Vereador)
Paulo Roberto Dalben	Fundamento Consultoria
Rodrigo Veronezi	PM Motuca (Voluntário Eng ^a Ambiental)
Ronaldo Napeloso	CM Araraquara (Vereador e Presidente)
Ronan Cleber Contrera	PM São Carlos (Div. Resíduos)
Tanielson Wagner C. Campos	Superintendência do DAERP
Tenente Santana	CM Araraquara (Vereador e Vice-Presidente)
Valter Merlos	PM Araraquara (Vice-Prefeito)
Valter Ricardo Leo Rozatto	PM Araraquara
Yoshio Kato	PM Ribeirão Preto (Secretaria do Meio Ambiente)

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO



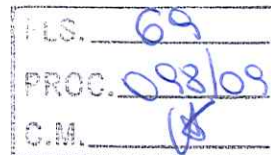
CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Com início às 15h30min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos e deu a palavra ao Senhor Prefeito Municipal Marcelo Barbieri que explicou a situação atual do Aterro Sanitário da cidade e dos prazos para seu fechamento. Disse que medidas imediatas estão sendo tomadas a fim de solucionar, momentaneamente, o problema do atual aterro. Na sequência o Vereador Elias Chediek convidou o Sr. Henrique Saraiva, Diretor do Centro Tecnológico Usina Verde, da Fundação BIORIO, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a fazer sua explanação. Apresentou um vídeo institucional, mostrando o processo de Reciclagem Energética de Resíduos Urbanos. A Usina Verde se localiza na Ilha do Fundão no Rio de Janeiro. São as etapas do processo: 1ª) Pré-tratamento dos resíduos – uma separação do material reciclável; 2ª) Tratamento térmico e Geração de Energia – queima do lixo a 930°C, sem combustível auxiliar, pois os plásticos presentes permite essa queima. São resultados dessa queima, cinzas e materiais inertes (cerca de 8%), que serão usadas na pavimentação e construção civil (em fase experimental); os gases são aspirados por uma caldeira que produz pressão suficiente para acionar um turbo-gerador, com capacidade para produzir 650 Kwh por tonelada de lixo; o vapor exausto da turbina é condensado e retorna ao sistema de geração; os gases ‘sujos’ exaustos na caldeira são tratados e purificados em sistema fechado; emissões gasosas: vapor d’água e gases em nível bem inferior às normas ambientais; as águas de lavagem, neutralizadas em tanques, retornam ao processo. Não há efluentes líquidos. O módulo comercial da usina corresponderia a uma população de cerca de 180 mil habitantes, correspondente a cerca de 150 T/d de lixo, resultando em aproximadamente 15 T/d de material reciclável (8,5MWh energia conservada); 3,3 MWh de energia nova; tijolos e pisos suficientes para a construção de uma casa de 50m²/d. Foram apresentados ainda quadros demonstrativos de ações proposta pela ONU, em acordo internacional do qual o Brasil é signatário, para o tratamento adequado ao lixo a ser empregado, destacando a importância da incineração. Foram apresentados dados de usinas em funcionamento na Europa. E quadros demonstrativos, com levantamentos feitos pelo IBGE, sobre as consequências, no Brasil, da destinação inadequada do nosso lixo. Fez uso da palavra ainda o Senhor Jorge Pesce, da Usina Verde, demonstrando que a Usina de Incineração pode ser ampliada ou mesmo projetada para a instalação de mais de um módulo de incineração, visto que cada módulo atende a demanda de 150 T/d de lixo gerado por uma cidade de aproximadamente 200 mil habitantes. A energia resultante dessa queima, na capacidade de um módulo, descontada a energia utilizada pela própria usina, abasteceria aproximadamente, 60 mil habitantes desta cidade, levando-se em consideração a média de uma casa com 4 habitantes e consumo médio mensal de 140KWh. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre a Usina.

Araraquara, 11 de maio de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

7.4) Ata da 4ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 28 de maio de 2009, nas dependências do SINCOMÉRCIO, à Rua Voluntários da Pátria, 1435

PRESENTES	
NOME	FUNÇÃO
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Adoniran	Franca
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
Anthero Machado Neto	Thesi Ambiental
Antonio Aparecido Casale	PM São Carlos
Antonio Carlos Massabni	Instituto de Química UNESP Araraquara (Professor)
Antonio Ugattis	PM Santa Rita do Passa Quatro
Bernard Felipe Batista	PM Descalvado (Estagiário)
Carlos de Paula F. Neto	DAERP
Elias Chediek	Vereador
Fabício	Ecossistemas
Francisco Gullo Junior	PM Estância de Ibitinga (Meio Ambiente)
Gene Catanozi	Coordenador do Meio Ambiente
Hermenegildo A. Pádua	Franca
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia
Jéferson Rodrigues	PM Ibitinga (Secretaria do Meio Ambiente)
Joana D. F. de Souza	Profª. Drª. Franca
José Carlos Francisco de Arruda	CMA Motuca (Vereador e Presidente)
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria
José Salles	Thermes Energic
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasiliense
Karim Raja Cury	PM Gavião Peixoto – Secretário Agricultura e Meio Ambiente
Luis Carlos Diniz	PM Rincão (Eng. Civil)
Luis H. Piovani	PM Araraquara
Marcelo de Carvalho Rodrigues	ADA – Ag. de Desenv. De Arq.
Miguel Anésio Domingues	Thesi Ambiental – Dir. Comercial

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Osmar Peixe	CM Nova Europa (Vereador e 1º Secretário)
Pastor Laércio	
Patrícia Bortoletto de Falco	PM Descalvado – Secretária Saneamento, Água e Esgoto
Paula Priscila Castiglioni	PM Descalvado
Rodrigo Veronezi	PM Motuca (Voluntário Eng. Ambiental)
Silvia Ap. de Souza Adalberto	PM Araraquara Vigilância Sanitária
Walter Willian Figueiredo	PM Nova Europa (Prefeito)
Yoshio Kato	PM Ribeirão Preto (Secretaria do Meio Ambiente)

Com início às 14h30min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos e deu a palavra ao Senhor Anthero Machado Neto, da empresa Thesi Ambiental que apresentou o Projeto Lixo Limpo - Depósito de Resíduos com Queima do Biogás, que consiste no acondicionamento do lixo em “bags” feitos de mantas de PAV, com 2mm de espessura, com 2,5 m de comprimento por 1,6 de diâmetro, com capacidade de 4.000 a 4.700 Kg de resíduos, depositados em terrenos, sendo aberto para os primeiros “bags” uma vala rasa para permitir a primeira cobertura de terra. Na seqüência, são empilhados os “bags” até no máximo 5 m de altura. Os “bags” possuem um sistema de tubulação, monitorado, de captação do gás metano ao longo do processo. Esse processo tem duração de aproximadamente 36 meses. Após esse período, o “bag” biodigestor pode ser aberto para o aproveitamento do adubo orgânico e conseqüente liberação da área para um novo acondicionamento. Caso não haja a intenção de aproveitamento do adubo, o acondicionamento dos “bags”, pode alcançar até 15 m de altura. Na seqüência foi reproduzido um vídeo de uma demonstração pública. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo. Dando continuidade, fez a apresentação de outro projeto o Sr. Fabrício, da Ecosystemas, empresa de consultoria e contabilidade industrial. Apresentou um estudo feito sobre a composição do lixo produzido no país. Seu projeto: Plano de gerenciamento sustentável dos descartes domésticos, que consiste na educação da população no sentido de se separa o lixo em 3 tipos: o reciclável, o não reciclável e o orgânico. O material orgânico vai para uma planta de compostagem aeróbia que não produz metano e o odor e muito pouco; por trocar umidade com a atmosfera, ela é seca e não produz chorume. São formadas leiras de compostagem que não podem tomar chuvas ou ventos excessivos; são monitoradas constantemente na temperatura, umidade e emissão de gases; revolvidas de tempo em tempo para eficácia do processo, conseguindo-se assim um adubo de alto valor. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo. Seguindo, foi dada a palavra à Profª. Drª. Joana D. F. de Souza, da Escola Agrícola de Franca – Laboratório da Colônia Agrícola do Centro Paula Souza; graduada, mestrada e doutorada pela UNICAMP, e pós-doutorada na cidade de Harward – EUA, onde desenvolveu o reaproveitamento de resíduos industriais e lixo doméstico. Fez uma explanação da composição do lixo no país e a atual destinação alternativa, que seriam as

EM BRANCO



FLS.	71
PROC.	098/09
C.M.	15

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Usinas de Triagem e Compostagem combinadas com o Aterro Sanitário. O processo desenvolvido em seus estudos trata da transformação do lixo em fertilizante e adubo orgânica e mineral, processo Dra. Joana Felix. O lixo, depois de retirados o que é possível reciclar, vai para um moinho triturador, em seguida submetido a microondas ou processo de aquecimento para eliminação dos patógenos, depois, para um tanque de agitação e aquecimento para transformação, com adição de água e de enzimas que contém compostos que encapsularão os metais pesados, durante o processo. Resulta em fertilizante sólido, fertilizante NPK líquido e metais pesados. Fez uso da palavra ainda o Pastor Laércio Ribeiro, empresário dono da Tectrix Máquina e Equipamentos que fez a apresentação do maquinário desenvolvido para atender processo da Dra. Joana. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo.

Araraquara, 28 de maio de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

7.5) Ata da 5ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 08 de junho de 2009, na Câmara Municipal, à Rua São Bento, 887

NOME	FUNÇÃO
Elias Chediek	Vereador
João Farias	Vereador
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
José Jorge Guimarães	CETESB
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Julio César Arantes Perroni	Prefeitura de Américo Brasiliense

Com início às 15h30min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos. Falou sobre as várias alternativas apresentadas para tratamento do lixo. A comissão tem que elaborar um relatório a ser encaminhado ao executivo municipal, apresentando e sugerindo alternativas para a destinação dos resíduos sólidos urbanos, diferente ou concomitante à atual, que é o Aterro Sanitário.

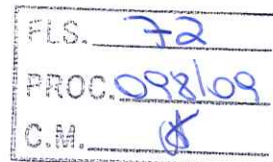
Araraquara, 08 de junho de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

7.6) Ata da 6ª Reunião da Comissão Especial de Estudos – CEE, criada através da Resolução nº 368 de 1º/04/09 e nomeada através do Ato nº 42, de 08/04/09, realizada no dia 03 de julho de 2009, na Câmara Municipal, à Rua São Bento, 887

PRESENTES	
NOME	FUNÇÃO
Ademir Palhares	Secretário Desenv. Urbano
Agamenon Brunetti Jr.	DAAE
Aparecido C. dos Santos	CM Américo Brasiliense (Presidente)
Cyro Carneiro	Assessor do Dep. Estadual Roberto Massafera
Edson Donizeti Euclides Bezerra	Assessor do Dep. Estadual Roberto Massafera
Elias Chediek	Vereador
Fábio Ferraz	PM Descalvado (representante Prefeito)
Iole Sabino Santos	Chefe da Casa de Agrimensura da Prefeitura de Santa Lúcia
José Geraldo Darcie	Fundamento Consultoria
José Luis Galvão Mendonça	DAEE
Luis H. Piovani	PM Araraquara
Nádia Soma	PM Rincão (representante Prefeito)

Com início às 15h40min. O Vereador Elias Chediek abriu os trabalhos agradecendo a presença de todos e apresentou o Senhor Orlei Aparecido Berluzi, Diretor Administrativo Financeiro da Empresa Equipalcool Sistemas Ltda, de Sertãozinho, que apresentou a empresa. Na sequência falou o Engº Juan Harold Sosa Arnao. Apresentou o Projeto da Central de Termovalorização: que centraliza o tratamento aos resíduos urbanos, tanto os sólidos quanto os líquidos. O lixo é separado entre orgânico, recicláveis e o que restou vai para um triturador, obtendo-se o CDR (Combustível Derivado de Resíduos), e posteriormente para a caldeira. A parte orgânica, segundo explicação do Engº Carlos Alberto Mattos Nogueira, vai para um biodigestor. O tratamento do lixo gera: energia elétrica, vapor superaquecido, vapor saturado, água quente, água gelada, biogás e biofertilizante.. O ideal seria que as cidades da região se reunissem para formarem a Central de Termovalorização e destinassem seu lixo para o tratamento correto, visto um projeto desta magnitude ser viável a partir de 150 mil habitantes. Seguiram-se debates, onde foram solicitadas diversas informações sobre o processo. O Sr. Orlei fornecerá um estudo abrangendo toda a região, num raio de 100 Km.

Araraquara, 03 de julho de 2009.

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente

EM BRANCO



FLS.	73
PROC.	098/09
C.M.	18

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

8) Vantagens das Usinas em relação ao aterro

- 8.1 As usinas não geram nenhum tipo de passivo ambiental.
- 8.2 Solução adotada e reconhecida no mundo todo e em implantação no Brasil.
- 8.3 Ocupa área reduzida por tempo indefinido, aproximadamente 20% da área ocupada por um aterro. Um aterro de 100.000 m² tem vida útil de mais ou menos 30 anos.
- 8.4 Não há lixo exposto em nenhum local da usina.
- 8.5 Não há odor, pois o lixo é confinado e tratado.
- 8.6 Não há chorume. Não há contaminação do solo.
- 8.7 Os aterros emitem metano (CH₄), 23 vezes mais poluidor que o dióxido de carbono (CO₂). Os processos de queima das usinas estão dentro dos parâmetros fixados pela legislação ambiental.
- 8.8 Pode ter custo zero para implantação e operação através da iniciativa privada.
- 8.9 Pode ser firmado contrato para Concessão, Parceria Público Privada (PPP) ou Licitação.
- 8.10 Enquanto os aterros geram despesas, as usinas geram receitas com venda de créditos de carbono, energia elétrica, adubos e fertilizantes, além dos materiais recicláveis.

9) Cópia na íntegra das propostas recebidas: (ver os anexos)

Vereador Elias Chediek Neto
Presidente CEE

EM BRANCO

FLS.	74
PROC.	088/09
C.M.	18

USINA VERDE

EM BRANCO

Vereador Elias Chediek

USINA VERDE

De: Diretoria UsinaVerde [diretoria@usinaverde.com.br]
Enviado em: quinta-feira, 2 de abril de 2009 17:44
Para: eliaschediek@camara-arq.sp.gov.br; etr@daaeearaquara.com.br
Assunto: Info USINAVERDE
Anexos: Info Detalhadas + Processo (rev.2).pdf; Aprov.Energético do lixo _25032009_.pdf

Prezados senhores,

Inicialmente gostaríamos de agradecer sua visita de ontem à USINA MODELO do Centro Tecnológico USINAVERDE.

Conforme combinado, estamos enviando em anexo :

- Informações Detalhadas sobre a Tecnologia USINAVERDE e sua aplicabilidade;
- Uma análise comparativa das tecnologias de geração de energia a partir do lixo, considerando os aspectos econômicos e ambientais.

Outrossim informamos que está seguindo por correio um CD contendo um conjunto de matérias produzidas pelas TVs. GloboNews, Rede Globo, SBT e TVE, bem como uma edição preparada pela USINAVERDE mostrando a Usina em operação.

Ficamos à disposição para informações adicionais.

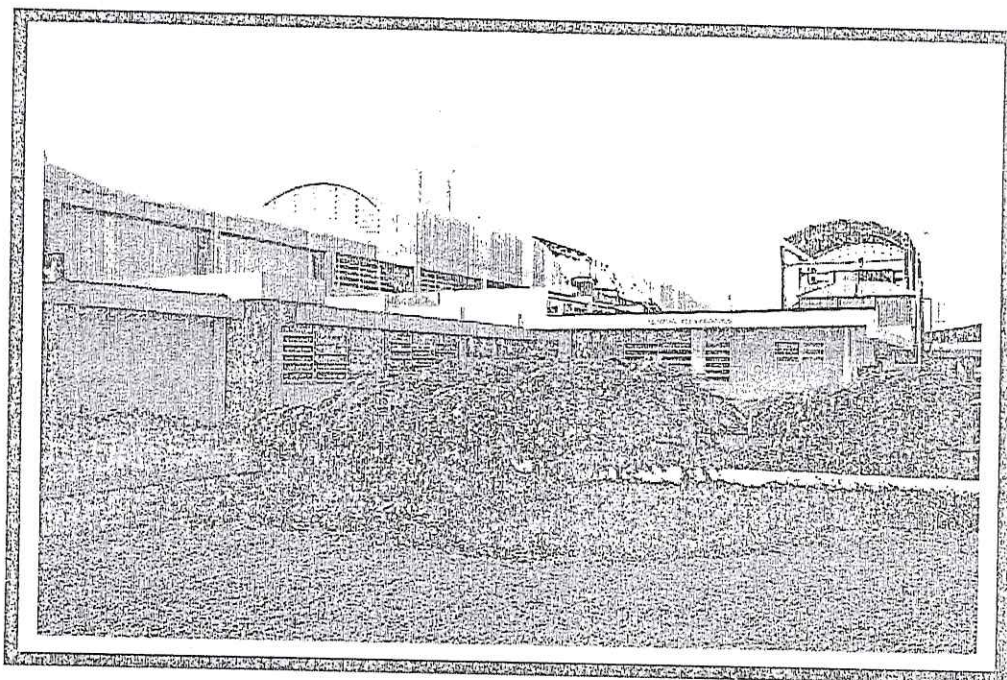
Atenciosamente,

Henrique Saraiva e Luiz Carlos Malta

Visite o site.: www.usinaverde.com.br

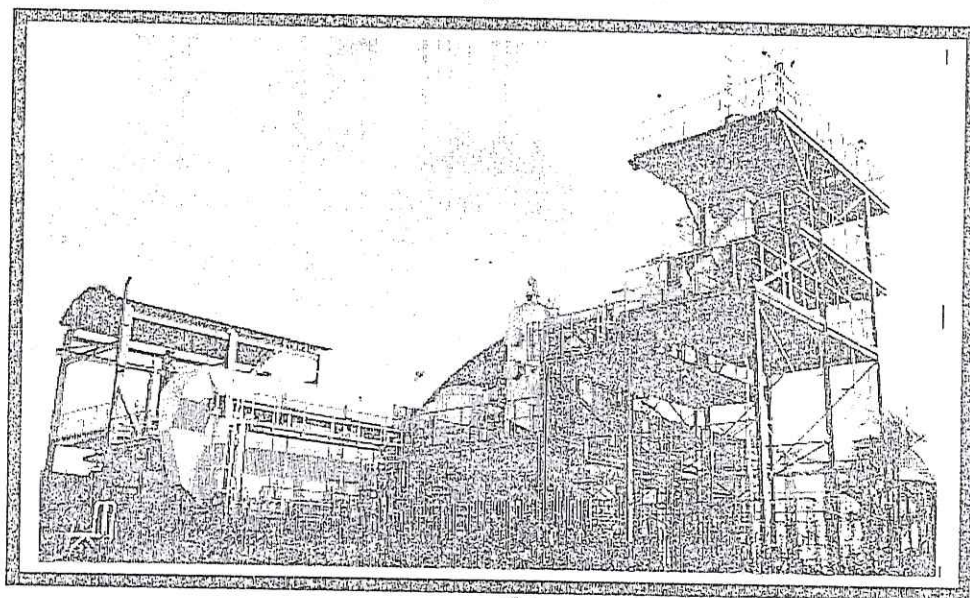
Usina Modelo.: <http://br.youtube.com/watch?v=F-fr63O0uR0>

EM BRANCO



Reciclagem Energética de Resíduos Sólidos Urbanos

- Informações Gerais -



USINA VERDE

compromisso com o meio ambiente

I - Panorama Mundial da Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos

Observa-se tendência mundial pela reprogramação conceitual de embalagens, visando a minimização dos resíduos gerados, e a intensificação de campanhas no sentido do consumo consciente, do reuso, da reciclagem e da responsabilização das indústrias pelo pós-consumo. Resultados positivos destas iniciativas já se notam principalmente nos países da União Européia, no Japão e nos EUA. Entretanto, mesmo que os bons resultados atuais se acentuem, e que tais políticas produzam efeitos também nos países do 3º Mundo, mais de 40% do lixo urbano não reciclável necessitará de destinação final ambientalmente adequada.

O 4º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC/ONU), que dividiu com o americano Al Gore o Premio Nobel da Paz 2007, contém, em seu sumário para os 'Formuladores de Políticas', um conjunto de recomendações visando a redução das emissões de gases do efeito estufa decorrentes da gestão do lixo urbano, que têm como principal origem o gás metano resultante da degradação da matéria orgânica depositada em aterros.

Estas recomendações, além do indispensável destaque à reciclagem, exortam os governos a estabelecer normas legais que impeçam práticas ambientalmente incorretas de destinação final do lixo e a incentivar a disseminação de dois caminhos de solução: a mitigação dos efeitos das emissões do metano gerado nos aterros existentes, através da sua recuperação para geração de energia, e o impedimento da formação de novas fontes de geração de metano, através do uso do lixo não reciclável como combustível em usinas de geração de energia elétrica ou térmica, as "waste-to-energy plants".

As medidas recomendadas no documento do IPCC/ONU já se encontram em prática há cerca de uma década na União Européia. A Diretiva 1999/31/EC, denominada "Landfill Directive" determinou a redução drástica do envio do lixo biodegradável para os aterros sanitários.

Atualmente, cerca de 420 usinas Waste-to-Energy operam somente nos Países integrantes da União Européia, tratando por ano cerca de 58 milhões de toneladas de lixo urbano, e servindo mais de 10 milhões de residências com energia elétrica ou térmica. Estudos recentes dos Consultores *Frost & Sullivan* prevêem a implantação em países membros da União Européia de mais 100 plantas 'Waste-to-Energy' até o ano de 2012, acrescendo em 13 milhões de toneladas por ano a capacidade total de tratamento.

O Japão é outro exemplo de país onde o uso do lixo como combustível ocorre em larga escala. Cerca de 40 milhões de toneladas anuais de lixo urbano, (80% do total) são destinadas em mais de 1900 usinas de incineração, dentre as quais cerca de 10% geram energia elétrica ou térmica. O objetivo do Governo japonês é atingir em 2010 uma potência instalada da ordem de 4170 MW, contra os atuais 979 MWh. Nos EUA encontram-se em operação 98 usinas do tipo "waste-to-energy", tratando 29 milhões de toneladas, cerca de 15% do lixo urbano gerado por ano no País, com potência total de 2750 MW.

Exemplos de países que utilizam o lixo como combustível para a geração de energia não ficam restritos ao 1º Mundo. Há dezenas de usinas operando ou em fase de implantação na China, Coréia do Sul, Taiwan, Malásia, Singapura e em outros países em fase de desenvolvimento.

Em síntese, estima-se que, anualmente, mais de 130 milhões de toneladas de lixo urbano têm destino final em mais de 750 usinas de tratamento térmico com geração de energia, localizadas em 35 Países, totalizando potência superior a 11000MW. Trata-se de uma verdadeira "Itaipu" impulsionada pelo 'combustível lixo'.



USINA VERDE

FLS.	77
PROC.	098/09
C.M.	8

II - Panorama brasileiro do destinação final do lixo urbano

Segundo a Constituição Federal, a gestão do lixo urbano é de competência exclusiva dos Municípios. Dados oficiais mais recentes dão conta de que, diariamente, cerca de 158 mil toneladas de lixo urbano são coletados. O Panorama Nacional de Saneamento Básico 2000, elaborado pelo IBGE, demonstrou que praticamente 60 % do lixo urbano, cerca de 100 mil toneladas diárias, têm como destinação final os lixões, aterros irregulares ou simplesmente são lançados à céu aberto na natureza, em encostas, rios e lagos.

Até mesmo a parcela do lixo urbano, cuja destinação final é considerada adequada pelo IBGE – 29% em aterros sanitários e aterros controlados – gera dúvidas no âmbito do próprio governo. O documento *"Informe analítico da situação da gestão municipal de resíduos sólidos no Brasil – 2002"* elaborado pelo Ministério das Cidades, inicialmente reconhece que *"o problema da disposição final de resíduos no Brasil continua de uma magnitude alarmante"*; e adiante, avaliando os números constantes do PNSB 2000 informados pelos Municípios afirma que podem ainda ser piores porque *"...a diferenciação entre o que seja um aterro sanitário, um aterro controlado ou até mesmo um lixão não é reconhecida por vários segmentos sociais nem tampouco por alguns técnicos responsáveis pelos serviços nos municípios."* Os impactos sociais e ambientais são alarmantes:

- Dos Aterros/Lixões existentes, 63% estão localizados próximos a áreas de exploração agropecuária, 18% próximos a áreas residências e 7% próximos a áreas de proteção ambiental, o que eleva o risco de contaminação das reservas de água potável pela ação do chorume (licor decorrente da degradação da matéria orgânica depositada nos aterros).
- Segundo números do IDS/Brasil 2008, em 2005 ocorreram cerca de 600 mil casos de internações por doenças decorrentes do saneamento ambiental inadequado, causadas, principalmente, pela ingestão de água contaminada por esgoto e lixo disposto na natureza (diarréias, esquistossomose, leptospirose, hepatite A) e pela ação dos vetores (dengue, febre amarela, malária). O gasto anual estimado com estas internações supera os R\$ 500 milhões.
- Mais de 1500 Municípios informam que perto de 25 mil catadores (22% menores de 14 anos) atuam dentro dos Lixões em condições sub-humanas. A quase totalidade destes municípios reconhece que não realiza qualquer trabalho social com os catadores.
- A coleta seletiva regular ocorre em menos de 10% dos Municípios brasileiros, atendendo menos de 20% da população destes municípios. Estima-se que mais de 300 mil pessoas dediquem-se regularmente à catação de materiais recicláveis nas ruas das Cidades brasileiras.

Segundo o Relatório do IPCC/ONU de 2007 sobre Mudanças Climáticas, as emissões do gás metano resultante da degradação da matéria orgânica em aterros e lixões totalizam algo em torno de 5% das emissões globais de gases do efeito estufa. No Brasil, onde a quase totalidade do lixo urbano gerado tem como destino final os aterros sanitários e os controlados e, principalmente os lixões e os vazadouros a céu aberto, a contribuição relativa para o aquecimento global pode ser considerada relevante. Apenas a título de exemplo: o inventário de gases do efeito estufa elaborado pelo CentroClima/COPPE/UFRJ para a Prefeitura de São Paulo (2003), apontou o gás metano gerado nos Aterros Sanitários ali instalados como sendo a 2ª maior fonte de emissão (23,5%), superada apenas pelas emissões dos veículos leves (25,0%) .

Uma pesquisa do IBOPE/WWF-Brasil realizada em todas as regiões do País em 2006, sobre a percepção e atitude dos brasileiros em relação aos problemas do meio ambiente já demonstra que a população brasileira começa a tomar consciência sobre a gravidade do problema da destinação inadequada do lixo urbano. Há percepção espontânea de 10% da população de que o lixo é um dos nossos três principais problemas ambientais e que a poluição das águas, indicada por mais de 50% dos entrevistados como nosso principal problema, é, em grande parte, causada pela destinação incorreta do lixo.



USINAVERDE

Empreendimento com o meio ambiente

III – Uso do lixo como combustível para gerar energia: rota de destinação final mais indicada

A base das tecnologias mais utilizadas no Mundo para a geração de energia a partir do lixo urbano é a combustão dos resíduos em regime fechado sob elevadas temperaturas e em presença de oxigênio (oxidação enérgica da matéria). Como vantagem imediata está a drástica redução dos resíduos - cerca de 90% em volume e 75% em massa. A geração de energia elétrica ou térmica, com o aproveitamento do calor dos gases da combustão dos resíduos pode ser considerada um 'sub-produto' do processo.

A forte campanha contrária às Usinas de Incineração durante década de 80 resultou na adoção de legislações ambientais com limites extremamente rigorosos para as emissões gasosas nos países membros da União Européia, nos EUA e no Japão, especialmente no que se refere às emissões dos poluentes orgânicos persistentes (POP's). No Brasil a legislação do CONAMA de 2002, a Resolução 316 que dispõe sobre incineração de resíduos, é também bastante rigorosa e adequada à nossa realidade.

Em 2001, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, assinada por cerca de 50 países inclusive o Brasil, recomendou o tratamento térmico realizado de forma tecnicamente adequada como *Melhor Técnica Disponível e Melhor Prática Ambiental* (anexo C, parte V) para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Para tanto deveriam ser atendidos os seguintes princípios: queima dos resíduos em sistema fechado a elevadas temperaturas (mais de 850°C), com tempo de residência adequado e filtragem dos gases de incineração antes de liberá-los à atmosfera.

Estudos recentes realizados nos EUA, já apontam as unidades de incineração de resíduos urbanos com geração de energia como fontes menos significativas de emissão de dioxinas e furanos. Estudo elaborado pela EPA – Environment Protection Agency ' demonstra que as emissões destes poluentes persistentes por incineradoras de lixo urbano, que em 1987 representavam mais de 60% do total destas emissões, em 2002 mantinham-se em torno de 3% do total. Os novos vilões das dioxinas e furanos nos EUA passaram a ser as queimadas, de plantações e jardins, com cerca mais de deste 75% do total de emissões.

Na Alemanha, um documento do Ministro do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear, intitulado *"Waste Incineration: a Potencial Danger? (Setembro/2005)"* fornece dados atualizados sobre a incineração de resíduos urbanos como fonte de emissões de dioxinas e furanos naquele País.

No quadro a seguir observa-se claramente o efeito positivo das medidas adotadas naquele País durante a década de 90 para a redução das emissões tóxicas, especialmente em usinas de incineração de resíduos urbanos.

Atividades	Emissões por ano em g de Unidades de Toxidade		
	1990	1994	2000
Extração e processamento de Metais	740	220	40
Incineração de Resíduos Urbanos	400	32	0,5
Centrais de Geração de Energia	5	3	3
Incineração de Resíduos Industriais	20	15	<10
Tráfego	10	4	<1
Emissões Totais	1200	330	<70

No mesmo documento, o Ministro afirma que *"se a mesma quantidade de energia elétrica e térmica gerada atualmente na Alemanha a partir dos resíduos urbanos, fosse gerada por suas centrais de geração de energia tradicionais, haveria 3 vezes mais quantidade de tóxicos no ar, aí se considerando arsênico, cádmio, níquel e outros metais pesados considerados cancerígenos"*.



USINAVERDE

FLS.	38
PROC.	098/09
C.M.	18

Mais recentemente, em abril de 2007 o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima da ONU, dentre um conjunto de recomendações oferecidas aos 'Formuladores de Políticas' visando a redução das emissões de gases do efeito estufa, indicou objetivamente o uso do lixo urbano não reciclável como combustível para geração de energia, como forma de evitar a formação do gás metano resultante da degradação da matéria orgânica depositada em aterros. É o que se pode chamar de um verdadeiro incentivo à reciclagem energética do lixo urbano que não pode ser reciclado mecanicamente.

IV - A Reciclagem Energética do lixo no Brasil – A Tecnologia USINAVERDE

A USINAVERDE S/A é uma empresa brasileira de capital privado criada em 2001 que tem como objetivo empresarial o licenciamento de sua tecnologia patenteada para empreendedores – poder público ou iniciativa privada – interessados na implantação de Usinas de Reciclagem Energética,

A USINAVERDE é pioneira, no Brasil, no desenvolvimento de tecnologia e processos para a implantação de Usinas de Reciclagem Energética do lixo urbano, sendo detentora de duas patentes:

- INPI 9404414-7 - Patente do Processo de Mineralização de Resíduos Orgânicos (transformação de resíduos orgânicos em sais minerais), registrada no Brasil e Países do Mercosul;
- INPI 9804473-7 - Patente de hélices turbinadas para lavadores de gases da incineração de resíduos, registrada no Brasil, Países de Mercosul, Chile, União Européia e Austrália.

Em fevereiro de 2007 a USINAVERDE protocolou no INPI pedido de patente para um sistema de alimentação do forno de incineração e para um sistema de arraste de cinzas e escórias..

Para comprovação e aprimoramento de suas tecnologias patenteadas a USINAVERDE implantou em 2004, no Campus da UFRJ da Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, um Centro Tecnológico dotado de Usina Protótipo com capacidade para tratar 30 toneladas diárias de lixo urbano (compatível com população de 50 mil pessoas), gerando 440 kW de eletricidade para consumo próprio. No desenvolvimento da tecnologia foi firmado um acordo de cooperação técnica com a Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos – COPPETEC, em janeiro de 2002. O CT USINAVERDE foi concebido integralmente com equipamentos desenvolvidos e fabricados no Brasil

Durante o ano de 2004, a Usina Protótipo operou exclusivamente com o tratamento de resíduos urbanos, sem geração de energia, amparada pela Licença de Instalação (LI) que permitia a operação provisória para fins de testes e ajustes técnicos até que fosse realizado o 'Teste de Queima' obrigatório pelas normas ambientais em vigor. Após concluir com excelentes resultados os testes obrigatórios, a USINAVERDE obteve da FEEMA, em maio de 2005, a Licença de Operação (LO).

A solução USINAVERDE para a Reciclagem energética consiste em módulos com capacidade para tratar 150 toneladas de lixo urbano por dia, com geração efetiva de 3,3 MW de energia elétrica, dos quais 2,8MW destinam-se à comercialização. Considerando a média nacional de geração de lixo urbano apurada pelo IBGE (PNSB 2000), cada módulo USINAVERDE é capaz de atender às necessidades de disposição final de lixo de uma população em torno de 180 mil pessoas. A energia elétrica exportável pode atender o consumo de aproximadamente de 14 mil residências, de acordo com o consumo médio residencial de 140 kWh/mês divulgado pela Empresa de Planejamento Energético (MME).

Sintonizada com a realidade da gestão de lixo no Brasil, onde a coleta seletiva regular atende uma parcela mínima da população (menos de 3%) a tecnologia USINAVERDE prevê uma etapa de pré-tratamento dos resíduos, onde todo o material reciclável (plásticos recicláveis, garrafas PET, alumínio, aço, vidros, papelão, etc) é retirado e revendido para fins reaproveitamento.

A USINAVERDE desenvolveu, também, soluções para Municípios de médio e grande porte, onde combina até 4 módulos de tratamento de resíduos com um único turbogerador. Trata-se de soluções para a destinação final de até 600 ton/dia de resíduos, com geração de aproximadamente 13,2 MW de energia elétrica, dos quais 11,3MW são comercializáveis.

A tecnologia USINAVERDE está absolutamente sintonizada com as recomendações para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, contidas na Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes de 2001, da qual o Brasil é signatário:

- No processo USINAVERDE a oxidação térmica dos gases é completa, ocorrendo à uma temperatura de cerca de 950° C e com excesso de ar na queima de 110%, o que se reflete na eliminação total do monóxido de carbono. Os resultados dos testes indicam, no máximo, 2 ppm de CO nos gases emitidos na chaminé.
- O processo USINAVERDE utiliza sistemas fechados de gases (pressão negativa) e de lavagem com água alcalinizada em circuito fechado.
- No processo USINAVERDE os resíduos são tratados a uma temperatura mínima de 850°C, e os gases, na câmara de pós-combustão, são submetidos a uma temperatura de 1000°C com tempo de residência acima de 2 segundos. As temperaturas são controladas automaticamente.

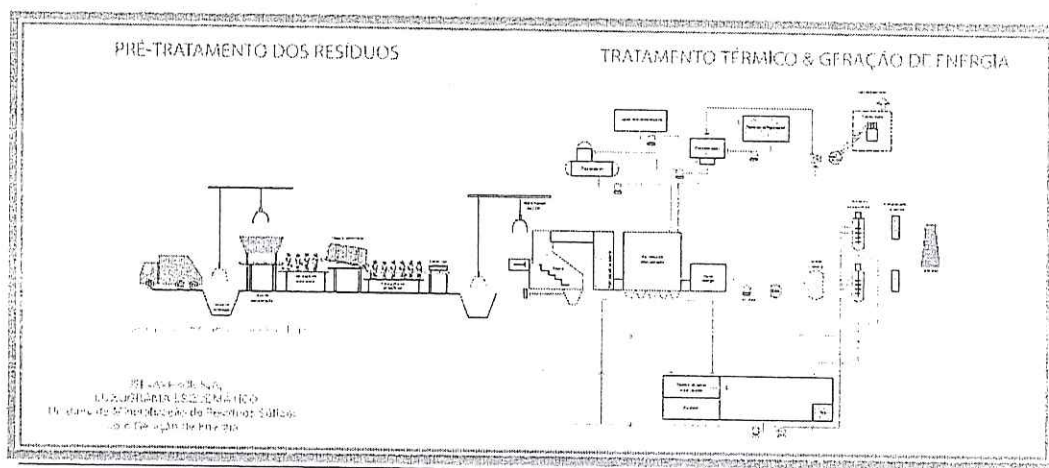
A tecnologia USINAVERDE está, também, alinhada com o documento 'Sumário para Formuladores de Políticas' do IPCC/ONU (Premio Nobel da Paz - 2007), que recomendou a incineração de resíduos com geração de energia como solução para a destinação final dos resíduos urbanos, pois impede a formação do biogás de aterro (50% gás metano) responsável por 3% do total de emissões dos gases do efeito estufa.

O projeto de classificação do CT USINAVERDE como 'Mecanismo de Desenvolvimento Limpo', elaborado de acordo com a metodologia SSN/CENTROCLIMA/COPPE-UFRJ foi aprovado em outubro de 2005 pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Após o monitoramento das operações por 6 meses, o "Bureau Veritas Certification", entidade independente acreditada junto à UNFCCC (Órgão de ONU que controla a emissão dos Certificados de Redução de Emissões - Crédito de Carbono), emitiu Relatório de Validação certificando a redução, no período analisado, de 1820 ton de CO₂ equivalentes.



V – Processo e Operação das Usinas de Reciclagem Energética

Cada módulo para tratamento de 150 Toneladas/dia de resíduos é constituído pelas unidades e sistemas de processamento descritos a seguir, e que podem ser observados na ilustração abaixo:



1. Unidade de Pré-Processamento dos Resíduos

A Unidade de Pré-Processamento de Resíduos tem por finalidade o preparo do Combustível Derivado de Resíduo (CDR), que irá alimentar o forno, partindo do Resíduo Sólido Urbano (RSU), conforme recebido na Usina.

A Unidade de Pré-Processamento é projetada para trabalho em 2 turnos de 8 horas (16 horas diárias) durante 6 dias por semana, totalizando 96 horas semanais. Este regime de trabalho poderá sofrer modificações ou adaptações à forma de coleta do lixo urbano do Município aonde será instalada.

Com base nesta jornada de trabalho cada módulo terá capacidade de projeto para processar cerca de 14.500 kg/h de lixo bruto como coletado.

Caso o Município disponha de coleta seletiva ou já disponha de centrais de triagem o dimensionamento desta Unidade deverá ser revisto.

Todo o Pré-Processamento de Resíduos, desde o recebimento de RSU até a estocagem de Combustível Derivado de Resíduos (CDR), ocorre em um prédio totalmente fechado, dotado de um sistema de sistema de aspiração de odores, através de coifas estrategicamente localizadas em diversas partes do processo. O ar aspirado pelas coifas é direcionado ao forno.

Os portões de acesso de caminhões ao prédio para descarregamento de RSU no fosso, serão herméticos de maneira a evitar que odores sejam exalados para o exterior do prédio.

O processo de preparação de CDR ocorre em 4 etapas :

1.1 Pesagem, Controle e Descarregamento

Nesta etapa, o lixo domiciliar transportado por caminhões coletores passa pela pesagem em Balança Rodoviária, seguindo para o descarregamento dos resíduos num fosso de RSU.

O fosso de RSU é construído em concreto armado tendo no seu fundo canaleta de recolhimento de chorume, o qual será encaminhado para tratamento.

Com base na jornada de trabalho acima proposta cada módulo terá um fosso de RSU capaz de armazenar resíduos para 8 horas de processamento.

1.2 Alimentação da Linha de Pré-Processamento

O RSU é retirado do fosso por meio de uma Ponte Rolante dotada de Garra Hidráulica e introduzido na Moega de Alimentação da linha de pré-processamento.

Também com o auxílio da Ponte Rolante, são retirados objetos volumosos que podem vir a prejudicar a alimentação da linha, como colchões, sofás, moveis em geral, etc.

Tais peças são dispostas em área específica, junto ao fosso de RSU, para posterior utilização pela indústria de reciclagem.

1.3 Segregação dos Materiais Recicláveis

O RSU é retirado da Moega de Alimentação utilizando-se uma Esteira Metálica, que irá, por sua vez, alimentar uma Esteira Transportadora de Correia. Nesta esteira equipe de catadores retirará materiais, tais como garrafas, papelões, peças metálicas de porte maior sendo o restante conduzido pela mesma esteira ao Triturador.

Este tem a função de rasgar os sacos de lixo e fragmentar os resíduos homogeneizando-os para a alimentação da segunda Esteira de Catação. Neste transportador horizontal de correia os resíduos são submetidos a uma triagem manual aonde são retirados materiais passíveis de serem reciclados tais como metais, , papelões, papel, garrafas PET e plásticos limpos.

Estes materiais são segregados e dispostos em caçambas próprias para cada tipo de material e encaminhados para venda às empresas recicladoras.

1.4 Preparação do CDR – Combustível Derivado de Resíduos

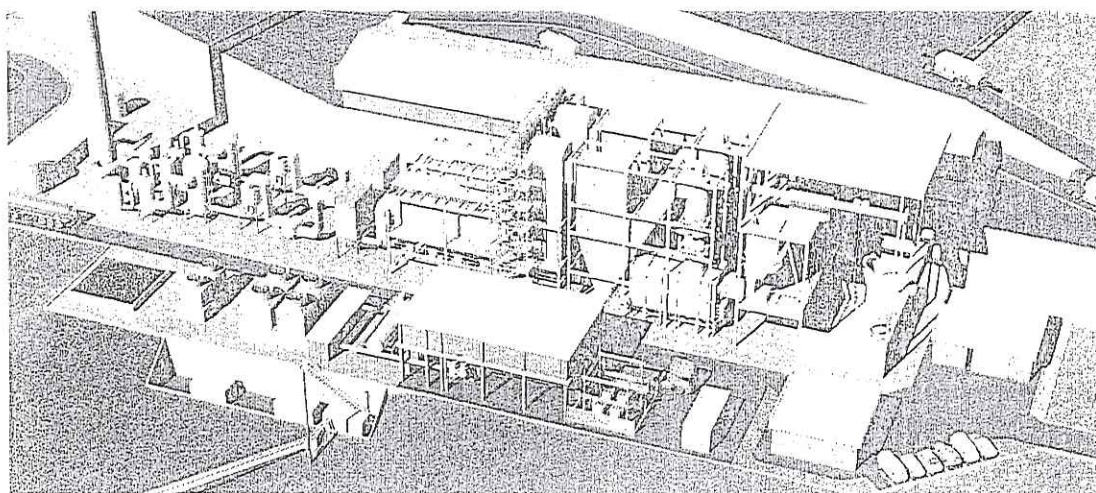
A Esteira de Catação é dotada de um eletro-ímã para retirada de peças metálicas ferrosas, que porventura não foram capturadas pela equipe de catadores.

Os resíduos fragmentados são encaminhados através de Transportadores de Correia ao fosso de CDR.

A unidade contará, também, com um picador de madeira. O material resultante do picador de madeira alimentará os transportadores de CDR.

2. Unidade de Tratamento Térmico e Geração de Energia

A Unidade de Tratamento Térmico e Geração de Energia é projetada para trabalhar em regime contínuo, ou seja, 24 horas por dia e 7 dias por semana; em 3 turnos de 8 horas. Segue-se ilustração da área de tratamento térmico e geração de energia de uma Usina composta por 2 módulos.



2.1 Unidade de recebimento do CDR e de carregamento do forno

Os Resíduos recebidos da Unidade de Pré-tratamento de Resíduos, aqui denominados CDR, são descarregados em um fosso de recepção com capacidade para 650 toneladas de CDR. Considerando que a operação desta Unidade é contínua (24 horas x 7 dias), a capacidade do silo de CDR tem que prever fins de semana e feriados. Através de uma garra hidráulica, manobrada por um operador na cabine da ponte rolante, os resíduos são transferidos para os silos de alimentação de cada módulo de tratamento e ao sistema de alimentação dos fornos.

2.1.1 Silo de Alimentação e Alimentador do Forno

O CDR é descarregado diretamente nos Silos com saída inferior interligada ao sistema de alimentação do forno de incineração, que consiste em um alimentador, de acionamento hidráulico, que admite o resíduo a ser incinerado na região de secagem do material no interior da câmara de combustão.

2.1.2 Sistema de Controle e Comando

O funcionamento do sistema é controlado automaticamente por meio eletrônico podendo ser acionado diretamente pelo operador chefe na sala de controle. Um sistema de intertravamento impede a alimentação do CDR pela temperatura do Forno de Incineração por intermédio de sinais enviados pelos TI nele instalados em diversos pontos. Os motores dos equipamentos do Sistema de Carregamento são protegidos por chaves magnéticas instaladas em um quadro elétrico dimensionado de acordo com as normas da ABNT.

2.2 Unidade de Incineração

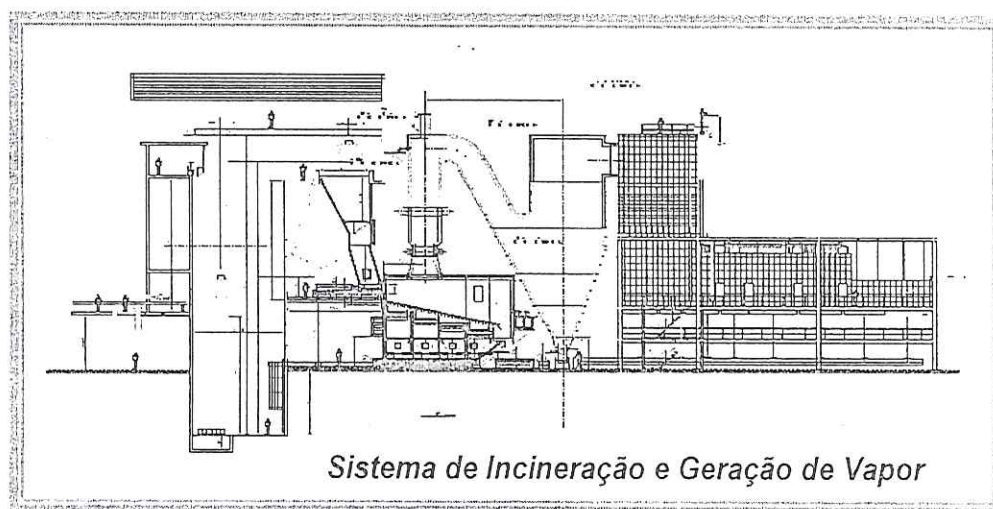
O material combustível é introduzido no Forno para ser queimado em dois estágios:

- 1º Estágio: incineração dos materiais a temperatura superior a 850° C,
- 2º Estágio: pós-queima (conversão total dos gases), a temperatura de até 1200° C.

O Forno possui um sistema de alimentação a Gás Natural ou GLP utilizado para a partida inicial e para a correção da temperatura de incineração, garantindo que o nível de temperatura dos gases se mantenha estável e no nível necessário para a geração de energia.

2.2.1 Forno de Incineração e Câmara de Pós-Queima

O Forno tem capacidade nominal de projeto de 14.000.000 kcal/hora e pode atingir a temperatura de 1.200°C. O forno é composto por duas câmaras em série, uma de incineração e a outra de pós-queima ambas revestidas com material refratário.





O fundo da câmara de combustão é equipado com grelhas móveis em liga de aço fundido em configuração de escada, de forma a induzir o CDR caminhar ao longo da grelha até a sua completa combustão. O tempo de residência do CDR no interior do forno é de cerca de 90 minutos, e dos gases, na pós-queima, de 2 segundos. O CDR é introduzido continuamente no forno por um alimentador e as cinzas são descarregadas pelo fundo do Forno, em uma corrente d'água.

O ar de combustão primário é alimentado por baixo das grelhas móveis contribuindo para sua refrigeração.

Os gases provenientes da combustão do CDR na câmara de incineração são alimentados na câmara de pós-queima onde, pela introdução de ar pré-aquecido, é convertido o CO presente à CO₂. A temperatura dos gases é elevada a 1000°C. A pressão no Forno é mantida em, no máximo, (-) 10 mmCA., impedindo a saída de gases para o ambiente. Os gases provenientes da câmara de pós-queima, são aspirados através da Caldeira de Recuperação, acoplada ao forno de incineração, por exaustor. Tanto a câmara de incineração quanto a de pós-queima possuem queimadores para Gás Natural e GLP.

2.2.2 Soprador de Ar

O ar de combustão é fornecido por ventiladores centrífugo com rotor fechado e pás radiais acoplado a motor de acionamento. O ar aspirado pelo ventilador é pré-aquecido no Radiador em contra-corrente com Vapor produzido na Caldeira de Recuperação antes de ser injetado na câmara de incineração e na câmara de pós-queima.

2.2.3 Sistema de retirada de cinzas

As cinzas caem por gravidade na parte inferior do Forno sendo retiradas por meio de um arrastador de cinzas, trabalhando em canaleta onde flui uma corrente de água.

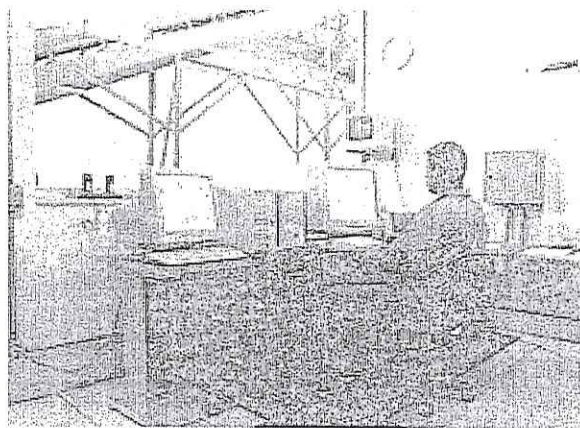
As cinzas não solúveis, constituídas em sua maioria de sílica, pedriscos, cerâmicas são conduzidas pelo arrastador para fora do sistema para terem o destino adequado (fabricação de tijolos, pisos, pavimentação etc..)

As cinzas solúveis, constituídas basicamente de óxidos alcalinos são descarregadas sob a forma de solução alcalina no Decantador.

2.2.4 Painel de Comando

Para o comando e controle dos sistemas da Unidade de Incineração existe um Painel de Comando com CLP – Controlador Lógico Programável, com CPU Allen-Bradley e com IHM – Interface Homem Máquina do tipo "touch screen", com as funções principais de comando nos seguintes equipamentos:

- Ventiladores dos queimadores
- Queimadores
- Exaustores e seus variadores de velocidade
- Alarmes (sonoros e visuais de todas as seguranças)
- Grelhas do Forno (controle da frequência)





2.3 Unidade de Geração de Energia

A Unidade de Geração de Energia receberá diretamente os gases quentes do Forno que, ao passar por uma Caldeira de Recuperação de calor, promoverão a geração de vapor, que será usado para movimentar conjuntos turbina/gerador, com capacidade para produzir 3300 kW de energia elétrica por cada módulo de 150 ton/dia de CDR.

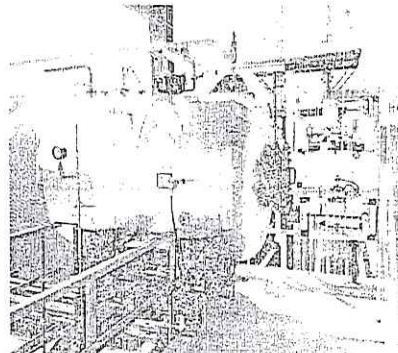
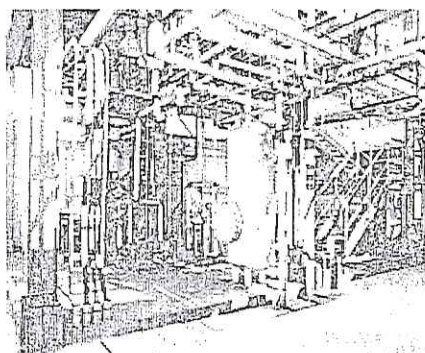
2.3.1 Caldeira de Recuperação

Os gases são aspirados para a caldeira de recuperação a uma temperatura de 1000°C e deixam a mesma na temperatura de 180°C. O aproveitamento da energia térmica contida nos gases de combustão irá produzir em cada Caldeira cerca de 20.000 kg/h de vapor superaquecido (400°C e 45 bar) destinado a geração de energia elétrica através de conjunto turbo-gerador.

Os gases já resfriados na Caldeira de Recuperação serão, aspirados para um Recuperador de Calor, que reduzirá a temperatura dos gases abaixo dos 100°C, aquecendo água de alimentação da caldeira.

A Unidade de Geração de Vapor possui os seguintes equipamentos:

- Recuperador tipo "caldeira aquo-tubular", de aço carbono, troca calor entre os gases quentes e água tratada, produzindo vapor a 400°C e 45 bar de pressão.
- Tratamento d'água (água desmineralizada)
- Desaerador
- Recuperador de Calor
- Bombas de água de alimentação da Caldeira

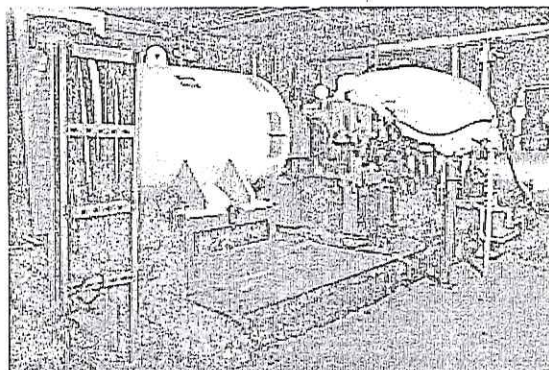


2.3.2 Conjunto Turbina-Gerador

O vapor produzido em cada Caldeira de Recuperação é conduzido a turbinas a vapor, força motriz dos geradores.

O conjunto turbina – gerador receberá 20.000 kg/h de vapor produzido na caldeira de recuperação.

As turbinas são do tipo condensação total acionando um gerador de energia elétrica de 4 MW de capacidade.





A unidade de geração de energia elétrica possui os seguintes equipamentos:

- Turbina a Vapor
- Gerador
- Condensador
- Bombas de Condensado
- Torre de Refrigeração
- Subestação

O sistema ainda possui um gerador a óleo Diesel para partida dos módulos de tratamento e eventual falha do sistema, sendo acionado automaticamente.

2.4 Sistema de Aspiração e Descarga de Gases

Os gases são aspirados através de todo o sistema de combustão/geração de vapor por exaustor posicionado entre a Caldeira de Recuperação de Calor e o Trocador de Recuperação de Calor, garantindo que toda esta etapa do processo opere em pressão negativa, evitando-se riscos de vazamento dos gases poluentes para a atmosfera..

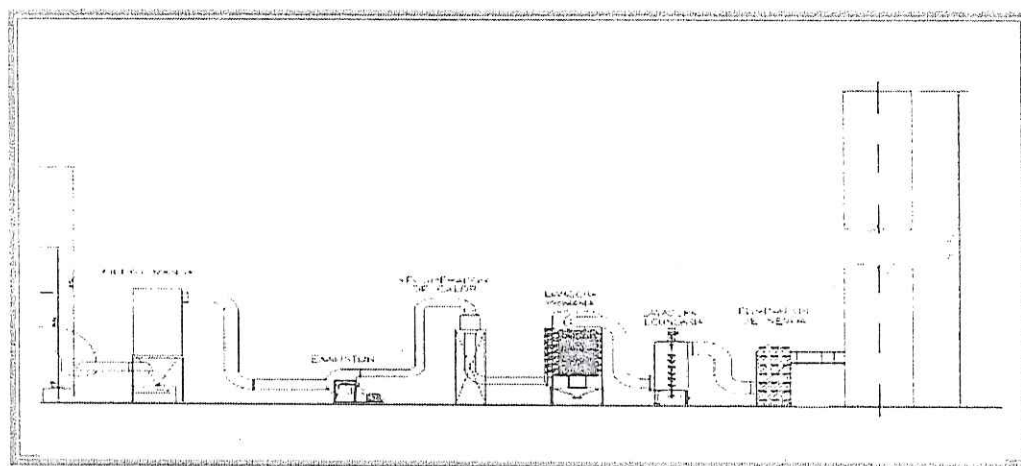
2.5 Unidade de tratamento dos gases da incineração

Cada módulo de 150 ton/dia de tratamento de CDR possui seu próprio sistema de tratamento dos cerca de 50.000 kg/h de gases de combustão.

Os gases quentes (cerca de 180° C) provenientes da Caldeira de Recuperação passam por um Filtro de Manga, onde é removido o material particulado, e posteriormente são enviados para o Trocador de Recuperação de Calor .

Os gases, saindo do Trocador de Recuperação de Calor com a temperatura de cerca de 100°C passam pelo Lavador Primário que efetua o seu resfriamento, além de solubilizar a maior parte dos poluentes provenientes da queima do material orgânico através de água injetada por bicos de pulverização (Spraying Systems Whirljet).

Posteriormente, os gases, já abaixo de 60°C, são tratados no interior de dois Lavadores em paralelo que utilizam a micro pulverização mecânica da solução de lavagem para promover seu íntimo contato com as moléculas dos gases. Os Lavadores Secundários possuem 4 turbinas horizontais que a 800 rpm conseguem produzir com água alcalinizada injetada no centro de cada turbina, uma névoa com gotas submicronicas.



As águas de lavagem após serem resfriadas em torre de refrigeração são estocadas em um tanque para retornarem ao processo, configurando-se assim um sistema em circuito fechado.

Os gases já limpos passam por Removedor de Névoa, cuja finalidade é diminuir o arraste de gotículas de água, antes serem descarregados na atmosfera pela chaminé.



3 Sistema de Controle

3.1 Alimentação do Forno

O controle do fluxo de CDR por meio de variação na frequência de movimento do embolo acionador do alimentador do forno de incineração. A frequência é ajustada pelo Operador na Casa de Controle conforme as condições de queima do forno assinaladas não só pelos instrumentos indicadores de temperatura e pressão como pela observação visual da situação de queima, através de monitores de TV instalados.

3.2 Incineração

O funcionamento do Forno em operação normal é essencialmente automático com todos os sistemas comandados pelo CLP que indica, controla e supervisiona as variáveis envolvidas na operação.

A verificação de todas as variáveis é feita pelo supervisor de turno no CLP, no interior da Sala de Controle, local onde soam todos os alarmes do sistema. A verificação das temperaturas do forno pode ser feita no CLP através de indicadores de temperatura, com valores enviados do Forno por transmissores de temperatura e, também, no local, através dos respectivos TI. Os indicadores controladores de temperatura controlam o funcionamento dos dois queimadores, que em operação normal, somente serão ligados automaticamente em caso de baixa temperatura.

Além disso, o sistema de alimentação do forno possui sistema de inter-travamento em caso de queda de temperatura no forno, sendo o alimentador do forno desligado, evitando-se com isto a contínua alimentação do forno e a conseqüente incineração incompleta dos resíduos. Estas temperaturas poderão ser ajustadas manualmente no painel de controle.

O indicador controlador de pressão aciona o variador de velocidade do exaustor para controle da pressão negativa no forno.

A velocidade do soprador de ar de combustão pode ser alterada através de seu inversor de frequência, que atua com o sinal do controlador de pressão, permitindo a modificação do volume de ar injetado no forno.

3.3 Sistema de Lavagem

A regulação da vazão para cada camada de jatos no Lavador Primário, controlada pela pressão da água nos indicadores, é feita manual e individualmente.

3.4 Sistema de Geração de Energia

O sistema de controle do conjunto turbina gerador é próprio do conjunto com as válvulas de controle de admissão de vapor na turbina, sendo função da demanda de energia nos bornes do gerador. Quanto maior a demanda de energia maior a admissão de vapor na turbina.

Em caso de queda de frequência que promova o desarmamento do gerador o sistema aciona automaticamente um Gerador a Diesel de emergência que manterá todos os módulos de tratamento, ligados ao turbo-gerador, em funcionamento até o restabelecimento do sistema.

4 Efluentes de Processo

4.1 Efluentes líquidos

Não são previstos efluentes industriais líquidos, exceto as purgas normais de torre de refrigeração. Todas as águas de purga de torre, bem como excesso de águas de chuva e águas provenientes das fossas sépticas (esgoto sanitário) são acumuladas em um único reservatório que terão sua qualidade controlada antes de serem descartadas.

4.2 Efluentes sólidos

Cinzas úmidas insolúveis resultantes da incineração do lixo no Forno, retiradas pelo arrastador de cinzas, retiradas da Câmara de Pós Queima do Forno e do fundo da Caldeira de Recuperação de Calor. Estas cinzas e escórias poderão ser direcionadas para fabricação de pisos, tijolos serem misturadas ao concreto ou ainda utilizadas para pavimentação ou ainda serem destinadas a aterro de inertes. A quantidade destas cinzas varia de 5 a 10% em peso do resíduo processado, dependendo de sua origem e característica. No caso do Município de Florianópolis é esperado um resíduo equivalente a 7% do CDR processado.

4.3 Emissões Gasosas

A chaminé receberá os efluentes gasosos em um total de cerca de 50.000 kg/h. Testes recentemente realizados no CT USINAVERDE apresentaram os seguintes resultados, vis a vis com os limites legais estabelecidos na Resolução CONAMA 316/2002:

ENQUADRAMENTO NA RESOLUÇÃO CONAMA 316/2002				
Substância	Concentração (mg/Nm³)	Oxigênio Medido (% vol)	Concentração Corrigida (mg/Nm³)	Limite Legal (mg/Nm³)
Gases				
CLORO (Cl₂)	27,73	10,5	37,05	ND
ACIDO CLORIDRICO (HCl)	20,21	11,3	32,16	30
ACIDO FLUORIDRICO (HF)	0,1	12	0,12	5
OXIDO DE NITROGENIO (NOx)	221,18	11,3	319,23	560
OXIDO DE ENXOFRE (SOx)	6,52	11,3	8,61	280
MATERIAL PARTICULADO	28,04	11,3	38,42	70
Poluentes Orgânicos Persistentes				
DIOXINAS & FURANOS	0,08 ng/Nm³	9,6	0,10 ng/Nm³	0,50 ng/Nm³
Metais Pesados				
CLASSE I				
Cádmio (Cd)	0,079	11	0,111	
Mercurio (Hg)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
Total Classe I			0,111	0,28
CLASSE II				
Níquel (Ni)	0,035	11,9	0,054	
Total Classe II			0,054	1,4
CLASSE III				
Chumbo (Pb)	1,304	13,7	2,501	
Cromo (Cr)	0,07	13,7	0,134	
Cobre (Cu)	0,333	13,7	0,639	
Fluor (F)	0,53	11	0,882	
Total Classe III			4,156	7
ENQUADRAMENTO NA RESOLUÇÃO CONAMA 264/1999				
Hydrocarbonetos voláteis	635,22 ug/m³	12	988,12 ug/m³	33250 ug/m³



VI – Avaliação Preliminar do potencial de replicabilidade da tecnologia USINAVERDE

As Usinas de Reciclagem Energética de Resíduos Urbanos são modulares. Cada módulo tem capacidade para tratar 150 toneladas de "lixo bruto" por dia, o que, segundo a média nacional de 800g/dia por habitante (IBGE-PNSB/2000), corresponde à geração de lixo urbano de uma população de cerca de 180 mil pessoas.

Considerando as características técnicas e de capacidade da solução desenvolvida pela USINAVERDE e, principalmente, os compromissos ambientais em relação à gestão do lixo urbano que obrigatoriamente deverão ser assumidos no curto e médio prazo pelos Municípios brasileiros em face da situação caótica atual, estimamos que o potencial de replicabilidade de nossa tecnologia no Brasil, ao longo de 10 anos, é de aproximadamente uma centena de módulos para tratamento de resíduos urbanos.

O quadro a seguir detalha nossa projeção:

Municípios (população estimada em 2010)	Nº de Municípios	Potencial Total	Potencial Adotado
Superior a 900 mil habitantes (Capacidade para absorver 5 ou mais módulos)	19	246 módulos	25 módulos
de 421.000 a 899.999 habitantes (Capacidade para absorver 3 ou 4 módulos)	26	85 módulos	17 módulos
de 180.000 a 420.999 habitantes (Capacidade para absorver 1 ou 2 módulos)	111	175 módulos	53 módulos
Totais	157	506 módulos	95 módulos

Embora o problema se mostre mais grave nas grandes cidades brasileiras, nossa projeção para este segmento é bastante conservadora – apenas 10% do potencial – por entendermos que as iniciativas destes Municípios de adoção de modernas tecnologias certamente atrairão as principais tecnologias mundiais, cuja experiência comprovada na implantação de Usinas de grande capacidade de tratamento pode prevalecer num confronto com a tecnologia nacional.

Além dos Municípios com população superior a 180 mil habitantes, há casos em que Municípios com população inferior, mas localizados próximo a Municípios maiores, poderão beneficiar-se da solução através do sistema de Convênio de Municípios, cujo base legal está estabelecida na Lei 11107/2005. O Município de Curitiba, por exemplo, mantém um Consórcio com 13 Municípios vizinhos, compartilhando uma única solução de destinação final.

Tratando-se de tecnologia brasileira que utiliza equipamentos 100% fabricados no Brasil, o valor do investimento e os custos operacionais apresentam-se cerca de 50% inferiores aos de tecnologias semelhantes disponíveis no exterior. Os dados constantes do quadro abaixo comparam estimativas de investimento por tonelada de lixo tratado para a implantação de Usinas 'waste-to-energy' com capacidade para 600 ton/dia e com vida útil estimada em 20 anos.

	€ por tonelada de capacidade/ano
Áustria *	500.00 a 800.00
Bélgica *	560.00
França *	625.00 – 750.00
Alemanha *	600.00
Dinamarca *	600.00
Espanha *	425.00
USINAVERDE	210.00

*Fonte.: CEWEP Members Report 2008 (www.cewep.com)

VII – Usina de Reciclagem Energética - Empreendimento

A USINAVERDE é licenciadora de tecnologia para empreendedores interessados na implantação de Usinas de Reciclagem Energética de resíduos sólidos urbanos.

O Contrato de Licenciamento de Tecnologia prevê:

- a) elaboração do Projeto Básico da unidade a ser implantada;
- b) Consultoria à empresa de engenharia escolhida pelo Empreendedor para realizar o projeto de detalhamento, inclusive na fase de "procurement" dos equipamentos;
- c) acompanhamento das inspeções dos principais equipamentos, durante a etapa de fabricação;
- d) treinamento da equipe de operação da Usina;
- e) assistência durante start-up da Usina/Teste de Queima.

O Empreendedor poderá ser o Poder Público, ou seja, a Prefeitura Municipal ou sua entidade responsável pela execução dos serviços de destinação final dos resíduos urbanos, ou a Iniciativa Privada, através de uma empresa ou consórcio de empresas, para execução de Contrato de Concessão por longo prazo.

No caso de empreendedor privado, o Município onde será implantada a Unidade de Tratamento deverá garantir ao empreendedor o fornecimento dos resíduos urbanos/pagamento dos serviços de destinação final dos RSU, durante todo o período do Contrato de Concessão de Serviços de Destinação Final do lixo urbano. As características de Projeto Industrial do empreendimento (capital intensivo) exigem que o Contrato de Concessão seja celebrado por longo prazo (15 a 20 anos). O Contrato de Concessão deverá ser precedido por Processo Licitatório.

Ao empreendedor privado caberão todas as questões relativas ao relacionamento com os Municípios, inclusive a elaboração e apresentação da proposta no Processo de Licitação para os serviços de destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Caso seja o vencedor da licitação, deverá obter os financiamentos, contratar diretamente os fornecedores de serviços (engenharia, obras civis, instalação e montagem) e de máquinas, equipamentos e materiais. Ao fim da implantação da Usina, o empreendedor é quem operará a unidade.

Como potenciais empreendedores privados podemos destacar:

A – Resíduos Sólidos Urbanos (implantação sujeita à licitação):

- Empresas que atuam na área de coleta e/ou destinação final de resíduos urbanos. No caso de empresas que já mantêm Contratos de longo prazo em vigor com Municípios, não haverá necessidade de licitação. A adoção da solução USINAVERDE, além de um negócio atrativo por si só, prolongará a vida útil do Aterro de sua propriedade;
- Indústrias interessadas em promover a solução da destinação final do lixo urbano para Municípios onde estejam instaladas, atendendo aspectos institucionais – pós-consumo – e corporativos, tornando-se auto-geradoras ou produtoras independentes de energia elétrica.

B – Resíduos Industriais não perigosos /Grandes Geradores (implantação não sujeita à licitação):

- Empresas que atuam na área de coleta e/ou destinação final de resíduos de grandes geradores (supermercados, shoppings, comércio, etc.), tornando-se produtores independentes de energia;
- indústrias, para destinação final de resíduos industriais não perigosos que elas próprias geram, tornando-se auto-geradoras ou produtoras independentes de energia elétrica ou térmica;

Pelas características industriais da solução que desenvolvemos, desaconselhamos os Municípios a operar as Usinas; o caminho da terceirização através concessões por longo prazo nos parece o mais adequado.

As Usinas de Reciclagem Energética de Resíduos Urbanos são modulares. Cada módulo tem capacidade para tratar 150 toneladas de "lixo bruto" por dia, o que, segundo a média nacional de 800g/dia por habitante (IBGE–PNSB/2000), corresponde à geração de lixo urbano de uma população de cerca de 180 mil pessoas. Nas grandes cidades, a economicidade da implantação de até 4 módulos em locais estratégicos se revela, principalmente, nos ganhos obtidos com otimização da logística do conjunto de serviços coleta/transferência/destinação final do lixo.



Cada módulo de Reciclagem Energética, operando com lixo com poder calorífico de aproximadamente 2100 kcal/kg, gera cerca de 14 milhões kcal/h de vapor a 45bar de pressão e 420°C de temperatura que utilizado para a geração de energia elétrica pode produzir 3,3 MW de energia elétrica, dos quais 2,8 MW são comercializáveis.

O quadro abaixo demonstra o número de residências que podem ser atendidas considerando-se o consumo residencial médio de 140 kWh/mês divulgado pela EPE - Empresa de Pesquisa Energética (MME).

Capacidade de Tratamento (ton/dia)	ENERGIA ELÉTRICA				Residências Atendidas medianacional EPE: 140 kWh/mês
	Energia Gerada (MWh/m)	Energia Exportável (MWh/m)	Energia Exportável		
			MWh/mês	MWh/ano	
150 (1 módulo)	3,3	2,8	2.016	22.848	14.400
300 (2 módulos)	6,6	5,6	4.032	45.696	28.800
600 (4 módulos)	13,2	11,2	8.064	91.392	57.600

Além dos Municípios com população superior a 180 mil habitantes, há casos daqueles com população inferior, mas localizados próximos a Municípios maiores, que poderão beneficiar-se da solução através do sistema de Consórcio de Municípios, cuja base legal encontra-se na Lei 11107/2005.

As principais receitas de uma Usina de Reciclagem Energética são as seguintes:

- ⇒ **Taxa de Destinação Final do Lixo:** atualmente as Prefeituras brasileiras que destinam resíduos urbanos em aterros sanitários particulares pagam taxas que se situam numa faixa entre R\$ 40,00 e R\$ 65,00 por tonelada de lixo disposto. O custo da disposição final do lixo numa Usina de Reciclagem Energética pode ser o mesmo praticado para aterros sanitários, uma vez que as receitas advindas da venda de energia elétrica "subsidiem" em parte a diferença de custos entre as duas rotas. Assim, pelo mesmo custo, os contribuintes, podem dispor de uma solução muito mais moderna e ambientalmente correta para a destinação do lixo.
- A destinação final na Usina de Reciclagem Energética de resíduos sólidos industriais não perigosos com características semelhantes às dos resíduos urbanos (material de embalagem, resíduos de plástico, papel ou de madeira, resíduos sólidos da indústria de alimentos etc...), pode constituir-se em receita adicional do empreendimento. O custo suportado pelas indústrias para a destinação destes resíduos é geralmente elevado.
- ⇒ **Comercialização de Energia Elétrica:** a energia elétrica excedente do consumo da própria planta (2,8 MWh por módulo) pode ser comercializada para a própria Prefeitura, para Consumidores livres, para a distribuidora de energia local e até mesmo consumida por outras atividades do próprio Empreendedor (Auto-Produção). Não há ainda uma tarifa específica para a energia gerada a partir do lixo urbano. As autoridades federais (ANEEL, EPE) vêm estudando o assunto com a atenção de quem tem consciência de todos os benefícios sociais e ambientais atrelados ao uso do lixo urbano como combustível para geração de energia.
- Por enquanto, o benefício aos compradores desta energia que se encontra em vigor desde 3 de julho de 2007 (Resolução Normativa 271 da ANEEL) é a redução de 100% das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão (TUST) e de distribuição (TUSD) aplicada aos empreendimentos que utilizem com insumo energético um mínimo de 50% de biomassa composta por resíduos sólidos urbanos.
- Enquanto as autoridades não fixam um valor específico de tarifa, temos utilizado em nossos estudos de viabilidade a tarifa-teto do último leilão de energia térmica, ou seja, R\$ 160,00 por MWh. A isenção concedida pela ANEEL acima aludida pode viabilizar a venda da energia do lixo por até R\$ 200,00/MWh.

⇒ **Venda dos Certificados de Redução de Emissões (Créditos de Carbono):** como dissemos anteriormente, a Usina Modelo do CT USINAVERDE foi reconhecida pela UNFCCC (entidade da ONU que cuida das questões de mudanças climáticas) como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Depois de validadas as emissões pelo BVQI recebemos certificado (créditos de carbono) para a venda de 1820 ton CO₂ equivalentes, referentes a metano evitado.

Levando em consideração a metodologia de cálculo utilizada no Projeto de MDL da Usina Protótipo, adotamos como base para a estimativa dos Créditos de Carbono em cada módulo de Reciclagem Energética de 150 ton/dia 30000 toneladas de CO₂ equivalentes por ano.

Além das emissões de metano evitadas pelo tratamento térmico da matéria orgânica que seria depositada em aterros ou lixões, outros aspectos podem conferir aos 'Créditos de Carbono' o status de receita potencial de relevância. Dentre estes destacamos:

a) A localização da Unidade ao lado de um aterro ou lixão desativado, com a captação do biogás e sua utilização como combustível auxiliar no processo ou mesmo na geração de energia adicional, dará margem a créditos de carbono oriundos da redução de emissão do metano (cerca de 50% da composição do biogás de aterro) gerado pelo material ali depositado.

b) A substituição da energia produzida a partir de combustíveis fósseis (norte do Brasil, por exemplo) por energia gerada a partir do lixo, considerada internacionalmente como fonte alternativa e renovável.

c) Redução das emissões do transporte do lixo nas operações de transferência para o aterro, geralmente localizado distante dos centros geradores de resíduos.

O problema do aquecimento global tem-se agravado, e a consciência da população tomou-se ainda maior em 2007 com o Premio Nobel da Paz dado ao norte americano Al Gore e ao IPCC/ONU em razão dos trabalhos desenvolvidos na área de mudanças climáticas. Como consequência o mercado para os Créditos de Carbono encontra-se bastante aquecido e sua continuidade após o prazo do Protocolo de Kioto é provável.

O valor de US\$15.00 por tonelada de que temos adotado em nossos estudos para as receitas com Créditos de Carbono é conservador. Consideramos, também, o prazo de 10 anos para estes créditos com base nos Contratos que vêm sendo firmados. Os Contratos podem prever pagamentos anuais ou a antecipação dos Créditos com a aplicação de deságio, funcionando com características de 'equity'.

Outra receita que pode ser considerada no empreendimento é a resultante da venda dos materiais recicláveis. Reciclagem e reuso são considerados pelo IPCC/ONU ações prioritárias na gestão dos resíduos urbanos. Num momento em que as fontes tradicionais de energia começam a escassear, a reciclagem e o reuso mostram-se como importantes fontes de conservação de energia. Estudos recentes indicam que a reciclagem pode "conservar" cerca de 1,5MW de energia contida em cada tonelada de lixo. A 'energia conservada' é a diferença entre a energia empregada para a produção de um determinado material a partir de suas matérias primas e a energia empregada para produzir o mesmo material a partir de material reciclado. O exemplo mais relevante é o do alumínio.

Nos países desenvolvidos recordes de reciclagem são batidos a cada ano. A Alemanha, por exemplo, já superou a marca de 30% de reciclagem do lixo urbano que gera. Para o sucesso das iniciativas de reciclagem, além de forte campanha educativa oficial, é fundamental a existência de programas estruturados de coleta seletiva.

A atividade de reciclagem no Brasil também vem-se desenvolvendo bem nos últimos anos. O destaque maior é para o alumínio, cuja reciclagem de latas já supera os 90%, muito em função de um preço de venda superior a R\$ 3 mil por tonelada. A coleta seletiva, no entanto, não chega a atender 3% da população. Como consequência, é muito intensa a atividade de "catação" de materiais recicláveis nas ruas, nos aterros e lixões, ocupando um contingente expressivo de pessoas, número estimado em mais de 200 mil pessoas.

Tendo a tecnologia USINAVERDE sido desenvolvida com base na realidade do "lixo brasileiro", o processo prevê uma etapa de pré-tratamento, uma verdadeira 'Usina de Reciclagem' onde a mão-de-obra empregada nas atividades de separação de materiais recicláveis poderá ser a dos próprios "catadores", que atuarão em esteiras, munidos dos equipamentos de proteção imprescindíveis para que se evite doenças ou acidentes (luvas, óculos, etc). Cada módulo poderá empregar 48 "catadores" organizados em cooperativa, revertendo toda a renda resultante da venda dos materiais recicláveis para a cooperativa.

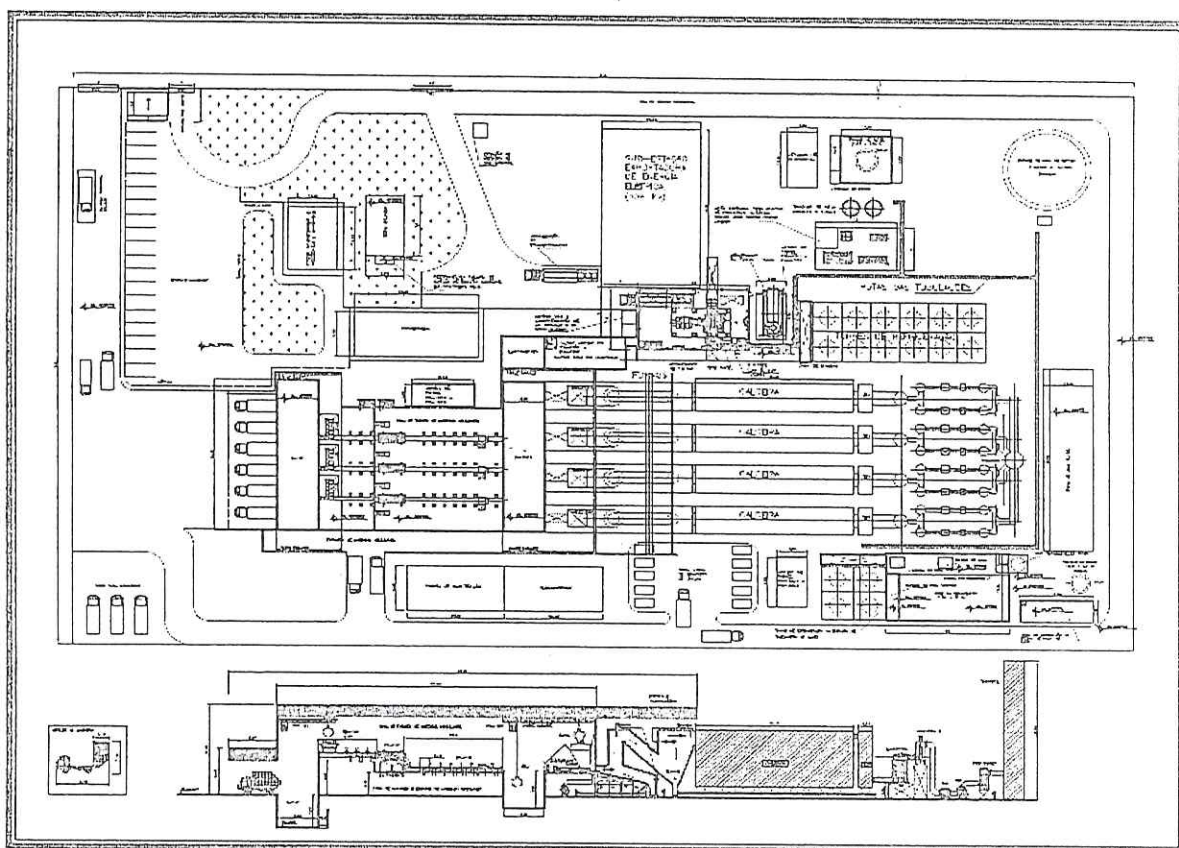
A outra hipótese é contratar esta mão-de-obra, cabendo, então, ao empreendedor o resultado da venda dos materiais recicláveis. Neste estudo apresentamos alternativas para as duas hipóteses.

Em nossos estudos não costumamos considerar as possíveis receitas com a venda do material de construção – tijolos de concreto – fabricados tendo como matéria prima principal os efluentes sólidos, inertes, do processo (cinzas, areia, e pedras). Entendemos que este material poderá ser doado aos programas sociais da Prefeitura. Cada módulo gera material inerte suficiente para a produção de aproximadamente 44 mil blocos de concreto/mês, com a adição de 15% de cimento.

Os principais itens de custo operacional são: mão-de-obra (salários/encargos), custos de manutenção preventiva, custos com água de make-up, produtos químicos (principalmente soda cáustica) para correção de pH da solução de lavagem de gases e combustível auxiliar. Em um módulo de 150 ton/dia são empregados 50 profissionais, considerando-se a Área Administrativa, a Área de Pré-Tratamento de Resíduos e a Área de Tratamento/Geração de Energia; numa Unidade composta por 4 módulos (600 ton/dia), são empregados 105 profissionais.

O custo operacional de um módulo é de aproximadamente R\$ 52,00 /por tonelada de lixo; numa Unidade composta por 4 módulos, o custo operacional é de aproximadamente R\$ 34,00/por tonelada de lixo. Estes valores, no entanto, são influenciados diretamente pelo local onde será implantada a Usina, especialmente no que se refere aos custos com mão-de-obra e com água de make-up.

O prazo para implantação de Unidades compostas por até 4 módulos é de aproximadamente 23 meses, contados a partir da obtenção da Licença Ambiental de Instalação. Segue-se um exemplo de lay-out de Usina de Reciclagem Energética de resíduos urbanos composta por 4 módulos, concebida numa área de aproximadamente 28000 m².



VIII – CONCLUSÃO

As vantagens da implantação de Usinas de Reciclagem Energética baseadas na tecnologia USINAVERDE para a solução do problema de destinação final dos resíduos sólidos urbanos podem ser sintetizadas em 4 aspectos:

Aspectos Técnicos

- A tecnologia, em termos de temperatura de incineração, tempo de residência dos gases e tratamento de gases, está em conformidade com o que a Convenção de Estocolmo sobre poluentes persistentes (POPs) considera como '*melhores técnicas disponíveis*' para o tratamento e destinação final de resíduos urbanos.
- A incineração é a rota de destinação final mais testada no Mundo e a que mais reduz os resíduos tratados em peso/volume (redução superior a 90%).
- A tecnologia se compõe por equipamentos 100% fabricados no Brasil.

Aspectos Sócio-Econômicos

- O investimento para a implantação e custos operacionais são inferiores às tecnologias internacionais similares.
- Aumenta a eficiência da atividade de separação de materiais recicláveis.
- O aproveitamento energético do lixo é de aproximadamente 10MW por módulo, sendo 6,5MW por conservação de energia (reciclagem) e 3,3MW por geração de energia nova.
- A área necessária para a implantação é muito inferior à demanda por aterros. Um módulo de 150 ton/dia pode ser implantado numa área de cerca de 13000 m²; uma Unidade composta por 4 módulos, com capacidade para receber e tratar 600 ton/dia pode ser instalada numa área de aproximadamente 30000 m².
- Sendo amigável com o meio ambiente – não produz odores nem ruídos – pode ser implantada mais próxima à geração dos resíduos reduzindo os custos de coleta e transferência do lixo para os distantes aterros.
- Os rejeitos do processo são inertes e podem ser utilizados como matéria prima na fabricação de tijolos (blocos de concreto), de pisos ou material de pavimentação. Cada módulo gera cinzas e inertes que, transformados em blocos de concreto com adição de 15% de cimento, possibilitam a construção de 1 casa de 50 m² por dia.
- Inclusão social de "catadores" com condições de dignas de trabalho.
- Não gera efluentes sólidos ou líquidos, evitando a proliferação de vetores e de "doenças ambientais".

Aspectos Ambientais

- É a rota de destinação final de resíduos urbanos recomendada pelo IPCC/ONU.
- Não gera efluentes líquidos (processo fechado), evitando a degradação de mananciais e aquíferos.
- Apresenta emissões muito inferiores às Normas Ambientais.
- Destroi a matéria orgânica, evitando a formação do gás metano produzido nos aterros e lixões (efeito estufa).

Em síntese, o principal objetivo da Tecnologia USINAVERDE é oferecer aos Municípios brasileiros uma alternativa ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável para o equacionamento da gravíssima questão sócio-ambiental representada por lixões e aterros irregulares, ameaças vivas ao clima, às nossas imensas reservas de água potável e à saúde da população.

NOTAS SOBRE GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

I - O aproveitamento energético dos Resíduos Sólidos Urbanos

O lixo urbano e suas conseqüências sobre o meio ambiente é um dos problemas mais graves a serem enfrentados neste século. Já se observa a tendência mundial pela reprogramação conceitual de embalagens, visando a minimização dos resíduos gerados, e a intensificação de campanhas no sentido do consumo consciente, do reuso, da reciclagem e da responsabilização das indústrias pelo pós-consumo.

Mesmo obtendo-se o maior sucesso nos programas de redução de resíduos, ainda assim a maior parcela dos resíduos urbanos gerados, mais de 70%, necessitará de uma destinação final adequada, preferencialmente uma rota que privilegie o aproveitamento da energia contida nos resíduos a serem destinados. O aproveitamento do poder energético contido no lixo não reciclável, gerando energia elétrica ou térmica, é uma forma de extrair destes resíduos uma última utilidade.

Sobre o tema, reproduzimos a seguir alguns trechos de um artigo de autoria do Prof. Sabetai Calderoni, Doutor em Ciências pela USP, e uma das maiores autoridades em Gestão de Resíduos no Brasil, escrito pouco antes da adoção do racionamento de energia em meados de 2001:

"... a escassez de energia elétrica e a falta de áreas adequadas para a disposição final dos resíduos representam dois dos mais graves problemas ambientais com que se defronta o Brasil atualmente. Felizmente, em função de mudanças institucionais e de inovações normativas recentes, passou a ser possível resolver esses dois problemas com uma única solução: a produção de energia elétrica a partir de resíduos."

"Na esteira das alterações normativas, finalmente, a partir de julho de 2000, já é permitido a qualquer empresa produzir energia e vendê-la, a qualquer consumidor, desde que seja de ao menos 3 MW a potência instalada correspondente à energia comercializada."

"Com esse novo modelo institucional do setor elétrico, tornou-se possível a produção de energia elétrica a partir do lixo com o envolvimento da iniciativa privada e passaram a ser viáveis parcerias entre empresas e prefeituras."

"Para os municípios, a economia seria muito grande. Seus gastos com a implantação e a operação de aterros sanitários seriam quase inteiramente evitados. Além disso, seriam reduzidas as distâncias percorridas pelos caminhões de coleta, outra forma importante de se economizar e, ao mesmo tempo, melhorar o tráfego urbano. E tudo isso, sem a necessidade de investimentos por parte das Prefeituras, uma vez que tudo poderia ser feito através de terceirização, pela concessão dos serviços a empresas. As combalidas finanças dos municípios já não suportam mais a pressão que os gastos com a coleta e a disposição de resíduos representam: entre 5% e 12 % da arrecadação das prefeituras é utilizada para esse fim, montante freqüentemente superior à sua capacidade de investimento".

"Ademais, as vantagens sociais são inequívocas. Além da geração de empregos, crianças e adultos que buscam retirar dos lixões meios para subsistir, trabalhando em condições subumanas, poderão passar a integrar cooperativas voltadas para uma atuação organizada e regular em Centrais de Reciclagem Integral de Resíduos."

O artigo evidencia a irracionalidade da gestão de resíduos sólidos no Brasil, que praticamente despreza os diversos benefícios ambientais, econômicos e sociais advindos de um melhor aproveitamento do enorme potencial energético do lixo, seja através da conservação de energia contida nos materiais recicláveis, seja através da produção energia nova.

Resultados positivos desta visão já se notam principalmente nos países da União Européia, no Japão e nos EUA. Entretanto, mesmo que os bons resultados atuais se acentuem, e que tais políticas produzam efeitos também nos países do 3º Mundo, mais de 40% do lixo urbano gerado, o lixo não reciclável, necessitará de destinação final ambientalmente adequada.

O 4º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC/ONU), que dividiu com o americano Al Gore o Premio Nobel da Paz 2007, contém, em seu sumário para os 'Formuladores de Políticas', um conjunto de recomendações visando a redução das emissões de gases do efeito estufa decorrentes da gestão do lixo urbano, que têm como principal origem o gás metano resultante da degradação da matéria orgânica depositada em aterros.

Estas recomendações, além do indispensável destaque à reciclagem, exortam os governos a estabelecer normas legais que impeçam práticas ambientalmente incorretas de destinação final do lixo e a incentivar a disseminação de dois caminhos de solução:

- ⇒ - a mitigação dos efeitos das emissões do metano gerado nos aterros existentes, através da sua recuperação para geração de energia;
- ⇒ o impedimento da formação de novas fontes de geração de metano, através do uso do lixo não reciclável como combustível em usinas de geração de energia elétrica ou térmica, as chamadas "waste-to-energy plants".

As medidas recomendadas no documento do IPCC/ONU já se encontravam em prática há cerca de uma década na União Européia. A Diretiva 1999/31/EC, denominada "Landfill Directive" determinou a redução drástica do envio do lixo biodegradável, principal fonte geradora do metano, para os aterros sanitários.

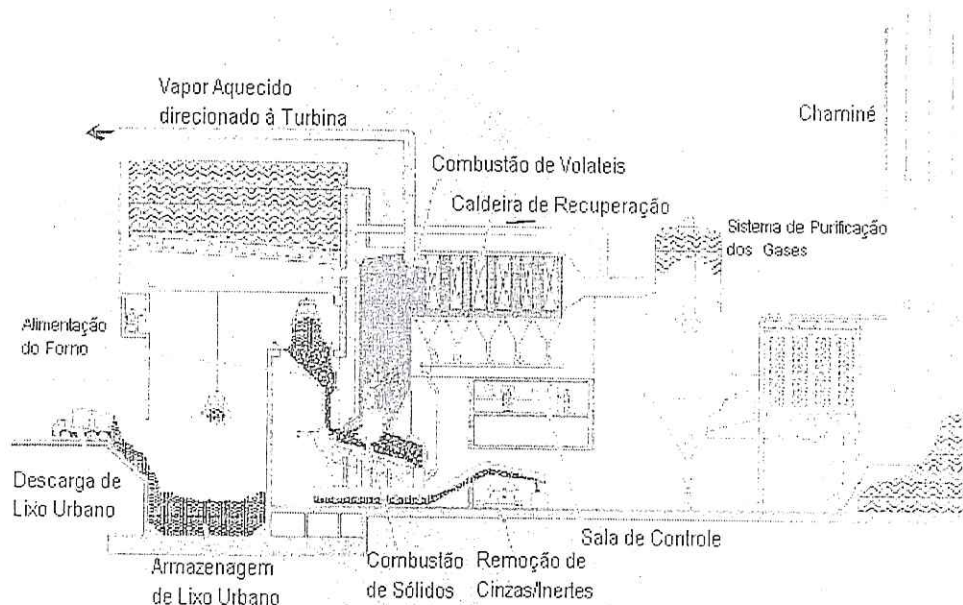
As tecnologias de recuperação de energia mais comumente utilizadas, em ordem de importância por número de instalações existentes em operação no Mundo e por potência de energia gerada são:

- A Incineração dos Resíduos Sólidos Urbanos, com geração de energia;
- O aproveitamento energético do biogás gerado nos Aterros Sanitários;
- A digestão anaeróbica do lixo orgânico com uso do biogás para gerar energia
- A Gaseificação e o Tratamento Pirolítico dos Resíduos Urbanos, com geração de energia .

Passamos, então, a abordar cada uma destas rotas tecnológicas de aproveitamento energético do lixo urbano.

II - A Incineração dos Resíduos Sólidos Urbanos, com geração de energia

A incineração se caracteriza pela queima a elevada temperatura (acima de 800° C) dos resíduos em presença de oxigênio, causando a rápida oxidação da matéria. Tem como vantagem imediata a drástica redução dos resíduos tratados (cerca de 90% em volume e massa), além de possibilitar a recuperação do calor gerado durante o processo para a geração de energia elétrica ou térmica.



A incineração dos resíduos sólidos é uma rota secular de destinação final do lixo, sendo a técnica mais comumente utilizada para o tratamento térmico até os dias atuais. Segundo os historiadores, o primeiro incinerador foi construído na cidade de Nottingham, Inglaterra por volta do ano de 1870.

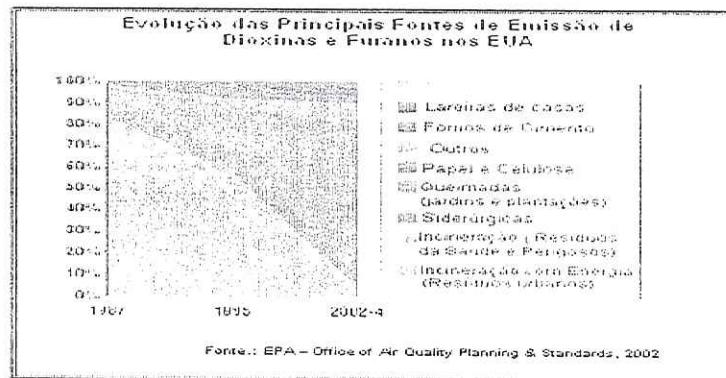
A forte campanha contrária às Usinas de Incineração durante década de 80 resultou na adoção de legislações ambientais com limites extremamente rigorosos para as emissões gasosas nos países membros da União Européia, nos EUA e no Japão, especialmente no que se refere às emissões dos poluentes orgânicos persistentes (POP's). No Brasil a legislação do CONAMA de 2002, a Resolução 316 que dispõe sobre incineração de resíduos, é também bastante rigorosa e absolutamente adequada à nossa realidade.

Em 2001, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, assinada por cerca de 50 países inclusive o Brasil, recomendou o tratamento térmico realizado de forma tecnicamente adequada como *Melhor Técnica Disponível e Melhor Prática Ambiental* (anexo C, parte V) para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, como se observa no texto a seguir:

...(b) **medidas gerais para redução de liberação:** No caso de construção de instalações ou modificação significativa, além das medidas de prevenção descritas na seção A da Parte V, poderão ser consideradas as seguintes medidas de redução na determinação das melhores técnicas disponíveis:

1. uso de métodos melhorados para limpeza de gases tais como oxidação térmica ou catalítica, precipitação de pó ou adsorção;
2. tratamento de resíduos, água residual, dejetos e lodo de esgotos, por exemplo, por tratamento térmico ou tornando-os inertes ou detoxificando-os por processos químicos;
3. mudanças de processos que promovam a redução ou eliminação de liberações, tal como a adoção de sistemas fechados;
4. modificação de projetos de processos para melhorar a combustão e evitar a formação das substâncias químicas relacionadas neste Anexo, por meio do controle de parâmetros tais como temperatura de incineração ou tempo de residência ."

Estudos recentes realizados nos EUA, já apontam as unidades de incineração de resíduos urbanos com geração de energia como fontes menos significativas de emissão de dioxinas e furanos. Estudo elaborado pela EPA – Environment Protection Agency¹ demonstra que as emissões destes poluentes persistentes por incineradoras de lixo urbano, que em 1987 representavam mais de 60% do total destas emissões, em 2002 mantinham-se em torno de 3% do total. Os novos vilões das dioxinas e furanos nos EUA passaram a ser as queimadas, de plantações e jardins.



Na Alemanha, um documento do Ministro do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear, intitulado *"Waste Incineration: a Potencial Danger? (Setembro/2005)"* fornece dados atualizados sobre a incineração de resíduos urbanos como fonte de emissões de dioxinas e furanos naquele País. No quadro a seguir observa-se claramente o efeito positivo das medidas adotadas naquele País durante a década de 90 para a redução das emissões tóxicas, especialmente em usinas de incineração de resíduos urbanos.

Atividades	Emissões por ano em g de Unidades de Toxidade		
	1990	1994	2000
Extração e processamento de Metais	740	220	40
Incineração de Resíduos Urbanos	400	32	0,5
Centrais de Geração de Energia	5	3	3
Incineração de Resíduos Industriais	20	15	<10
Tráfego	10	4	<1
Emissões Totais	1200	330	<70

No mesmo documento, o Ministro afirma que *"se a mesma quantidade de energia elétrica e térmica gerada atualmente na Alemanha a partir dos resíduos urbanos, fosse gerada por suas centrais de geração de energia tradicionais, haveria 3 vezes mais quantidade de tóxicos no ar, aí se considerando arsênico, cádmio, níquel e outros metais pesados considerados cancerígenos"*.

Mais recentemente, em abril de 2007 o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima da ONU, dentre um conjunto de recomendações oferecidas aos 'Formuladores de Políticas' visando a redução das emissões de gases do efeito estufa, indicou objetivamente o uso do lixo urbano não reciclável como combustível para geração de energia, como forma de evitar a formação do gás metano resultante da degradação da matéria orgânica depositada em aterros. É o que se pode chamar de um verdadeiro incentivo à reciclagem energética do lixo urbano que não pode ser reciclado mecanicamente.

Atualmente, cerca de 420 usinas Waste-to-Energy operam somente nos Países integrantes da União Européia, tratando por ano cerca de 58 milhões de toneladas de lixo urbano, e servindo mais de 10 milhões de residências com energia elétrica ou térmica. Estudos recentes dos Consultores *Frost & Sullivan* prevêem a implantação em países membros da União Européia de mais 100 plantas 'Waste-to-Energy' até o ano de 2012, crescendo em 13 milhões de toneladas por ano a capacidade total de tratamento.

O Japão é outro exemplo de país onde o uso do lixo como combustível ocorre em larga escala. Cerca de 40 milhões de toneladas anuais de lixo urbano, (80% do total) são destinadas em mais de 1900 usinas de incineração, dentre as quais cerca de 10% geram energia elétrica ou térmica. O objetivo do Governo japonês é atingir em 2010 uma potência instalada de energia gerada a partir do lixo da ordem de 4170 MW, contra os atuais 979 MWh.

Nos EUA encontram-se em operação 98 usinas do tipo "waste-to-energy", tratando 29 milhões de toneladas, cerca de 15% do lixo urbano gerado por ano no País, com potência total de 2750 MW, servindo mais de 2,3 milhões de residências com eletricidade. Nickolas Themelis, Professor da Columbia University, prevê a implantação, a médio prazo, de 20 novas grandes Usinas nos EUA e afirma que a energia gerada a partir do lixo pode vir a suprir mais de 4% da demanda daquele País.

A adoção desta solução para destinação final dos resíduos urbanos não fica restrita aos países do 1º Mundo: na Ásia há diversas instalações em operação (19 na Coreia do Sul, 19 em Taiwan e 4 em Singapura, por exemplo) e várias em fase de projeto ou instalação na China, na Índia e Malásia.

Em síntese, estima-se que, anualmente, mais de 130 milhões de toneladas de lixo urbano têm destino final em mais de 750 usinas de tratamento térmico com geração de energia, localizadas em 35 Países, totalizando potência superior a 11000MW. Trata-se de uma verdadeira "Itaipu" impulsionada pelo 'combustível lixo'.

A capacidade de geração de energia elétrica das modernas instalações de incineração com recuperação de energia, segundo estudos da CADDETT Renewable Energy, situa-se entre 520 e 650 kW por tonelada de RSU tratado. Considerando que cerca de 22% da energia produzida é consumida pela própria planta, estima-se que, em média, estas instalações possuam a capacidade de exportar cerca de 470 kW por tonelada de RSU tratado.

A eficiência das novas plantas de incineração pode ser ainda otimizada a partir da adoção de medidas de preparação prévia do material a ser incinerado, tanto na separação de não combustíveis quanto na redução da umidade, preparando-se um combustível de elevado teor calorífico, denominado no Brasil de CDR (Combustível Derivado de Resíduos).

III - O aproveitamento energético do biogás gerado nos Aterros Sanitários

Trata-se de processo de captação do biogás produzido pela decomposição da matéria orgânica depositada nos aterros sanitários (cerca de 55% de metano e 45% de CO₂) – e sua utilização como combustível de turbo-geradores para produção de energia elétrica.

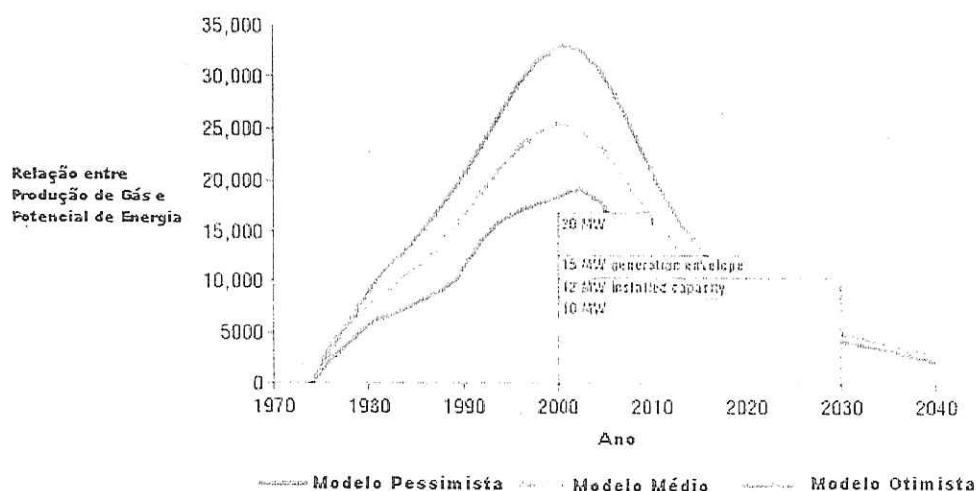
Em linhas gerais, consiste na instalação de uma rede de dutos, preferencialmente na profundidade do Aterro, para a captação do biogás em toda a área e a condução do gás captado por pipe-lines para a área onde estão instalados os turbo-geradores.

A utilização do biogás como combustível para geração de energia pode ser encarada como uma forma de minimizar os danos ao meio ambiente – ao solo, aos mananciais subterrâneos ou não, ao ar e ao clima da Terra – causados por esta rota de destinação final de resíduos.

Na realidade a queima do biogás, que como dissemos é formado principalmente pelo metano, minora os efeitos negativos do aterro sobre o clima, uma vez que o potencial de aquecimento global do metano é 23 vezes superior ao do CO₂ liberado em sua queima. No entanto, a maioria dos projetos para implantação de sistemas de captação de biogás em Aterros considera uma eficiência entre 60% e 70% de captação, escapando o restante do gás diretamente para a atmosfera.

A captação de biogás se dá geralmente em Aterros que se encontram em operação há mais de 10 anos. Estudos demonstram que a produção de biogás em escala que justifique os investimentos para sua captação inicia seu decréscimo em torno de 8 anos após o encerramento das atividades do Aterro e se aproxima do esgotamento após 20 anos do encerramento. A eficiência energética situa-se entre 150 e 250 kWh/ton de lixo depositado.

O gráfico a seguir foi retirado do projeto para instalação de sistema de captação de biogás para geração de energia no Aterro Sanitário de Garraf, Barcelona. O aterro, implantado em 1974 recebeu, até seu encerramento em 2005, aproximadamente 25 milhões de toneladas de lixo. No ano 2000 foi implantado um sistema para gerar 12MW de energia, com estimativa de operar a pleno durante 6 anos, e posteriormente, gerar 9 MW até 2013. O sistema é composto por 12 motores e as bases do projeto estabeleceram uma eficiência de captação do biogás de 70% e que na composição do biogás o metano representaria 50%.



Nos EUA encontra-se a maioria das instalações de aproveitamento do biogás de Aterro, havendo cerca de 400 instalações operacionais e cerca de 100 em fase de projeto ou de implantação. A expressiva maioria destas instalações possui potência instalada inferior a 1,5MW, sendo a energia produzida para consumo próprio ou das áreas próximas ao Aterro.

Recentemente no Brasil foi implantado um projeto da Biogás Energia Ambiental em conjunto com a AES Eletropaulo de captação do biogás do Aterro Bandeirantes, na capital de São Paulo, que é considerado como o maior projeto de captação do biogás para geração de energia elétrica do Mundo, com potência instalada de 20 MW (20 turbo-geradores de 1 MW de potência), e investimentos de cerca de R\$ 63 milhões.

IV - Digestão anaeróbica do lixo orgânico com uso do biogás para gerar energia

Trata-se de tecnologia de tratamento da fração orgânica dos RSU (geralmente mais de 50% do total do lixo urbano), num processo de digestão anaeróbica dos resíduos, que acelera a compostagem dos orgânicos. O produto final do processo é um composto orgânico a ser utilizado como fertilizante. O biogás produzido durante o processo é aproveitado para a produção de energia elétrica.

A permanência da matéria orgânica no interior dos digestores anaeróbicos é de cerca de 15/30 dias, em oposição ao processo aeróbico de compostagem, no qual o processo de maturação do composto nas leiras é de cerca de 90 dias.

O processo é geralmente sucedido por triagem dos materiais não compostáveis (vidros, metais, plásticos) que serão destinados à reciclagem ou aos aterros sanitários.

Segundo um dos principais fabricantes, a capacidade de geração de energia elétrica a partir do biogás resultante do processo situa-se entre 170 e 350 kW por tonelada de RSU tratado.

As maiores plantas em operação que se utilizam deste processo têm a capacidade de processar 50 mil toneladas de matéria orgânica por ano (equivalente a cerca de 300 ton/dia de RSU, se considerarmos uma fração orgânica da ordem de 50% do total).

O sucesso deste processo no Brasil é incerto na medida em que a coleta seletiva do lixo ainda se encontra num estágio incipiente na maioria das cidades e alimentar os digestores anaeróbicos com o lixo bruto por certo comprometeria a eficácia do processo.

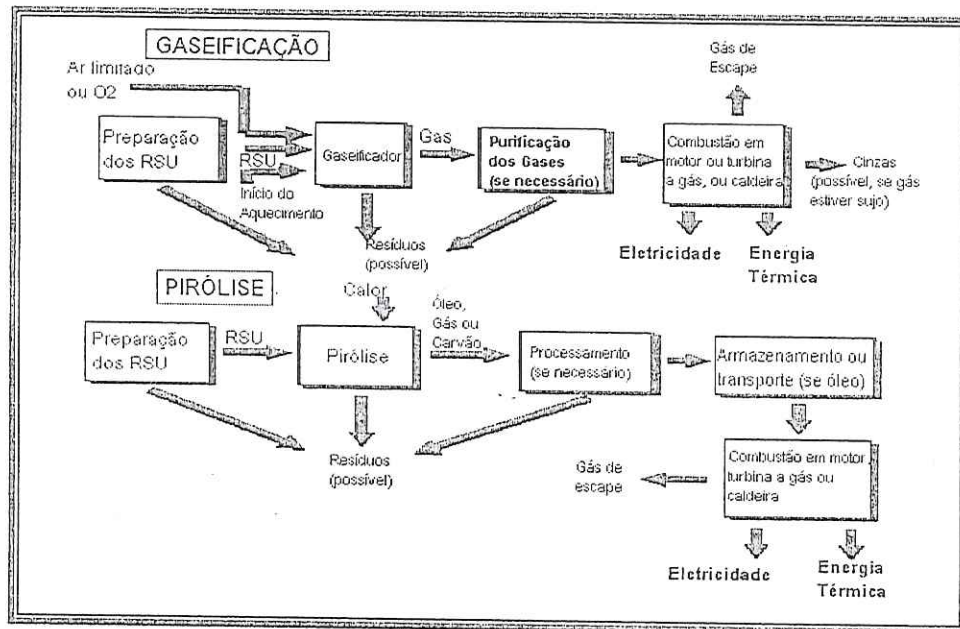
V - Gaseificação e Pirólise dos Resíduos Urbanos, com geração de energia

Duas novas tecnologias de conversão térmica dos resíduos sólidos em energia elétrica que já possuem suas primeiras unidades de escala comercial implantadas por grandes companhias na Europa são a Gaseificação dos Resíduos e a Pirólise.

A gaseificação de resíduos consiste na conversão de resíduos sólidos ou líquidos em gás mediante a oxidação parcial com a injeção controlada de ar sob uma temperatura superior a 750° C .

O tratamento pirolítico é a degradação térmica dos resíduos na completa ausência de oxigênio a temperaturas que variam entre 400 e 800° C. A ação do calor sobre os resíduos quebra as moléculas complexas dos materiais, produzindo gás, óleo e material carbonizado que podem ser utilizados como combustíveis para geração de energia.

A proporção dos resultantes (gás, óleo ou material carbonizado) dependerá da temperatura utilizada no processo, do tempo de exposição dos resíduos ao processo e da natureza dos resíduos tratados. O diagrama no quadro a seguir demonstra, de forma resumida, como ocorrem os processos de gaseificação e de pirólise.



Um dos aspectos mais interessantes desta nova tecnologia, no caso do combustível resultante do processo ser óleo, é a possibilidade de armazenamento ou de transporte para acionar plantas de geração de energia situadas em outros locais.

Embora possam ser aplicados no tratamento dos resíduos urbanos em geral, para a obtenção de melhor rendimento, ambos os processos requerem uma preparação prévia dos resíduos a serem a eles submetidos, sendo que esta preparação deverá ser muito mais acurada do que num processo de incineração.

O 'combustível' do processo – Residual Derived Fuel (RDF) - deverá ser o mais homogêneo possível para maior eficiência do tratamento sob a ótica da geração de energia, devendo prevalecer em sua composição os plásticos e pneus.

A capacidade de tratamento das plantas que se utilizam destas novas tecnologias em operação na Europa situa-se entre 50/100 mil ton/ano (150 a 300 ton/dia).

As emissões atmosféricas situam-se dentro dos padrões mais rigorosos da União Européia. A produção de cinzas é inferior à verificada nos processos de incineração e geralmente empregada como material de construção (adição ao cimento ou material vitrificado para fabricação de pisos).

A capacidade de geração de energia é determinada pelas condições de operação das plantas e pelo tipo de 'combustível' (RDF) de alimentação. Segundo estudos realizados por IEA Bioenergy e CADDET Renewable Energy Program, a produção de energia elétrica, líquida do consumo das próprias plantas geradoras, situa-se entre 260kW e 1000 kW por tonelada de resíduo tratado. A melhor performance de produção de energia foi observada em plantas processando RDF de elevado poder calorífico (composição de RDF com forte presença de plásticos/pneus).

VI - Comparação entre as 4 Rotas Tecnológicas apresentadas

Dentre os 4 caminhos apresentados neste estudo sobre o aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos, entendemos que, considerando os aspectos técnicos, econômicos e ambientais, a escolha mais interessante é o tratamento térmico dos resíduos em Usinas de Incineração com aproveitamento do calor para a geração de energia.

A tecnologia de incineração é, tecnicamente, a mais testada das 4 apresentadas, além de ser a mais abrangente, ou seja, é a que mais reduz o volume dos resíduos (mais de 90%) sendo que até mesmo seu rejeito sólido (as cinzas), por tratar-se de material inerte, pode perfeitamente ser aproveitável como aditivo ao material de construção (pisos, tijolos, etc...).

Os investimentos para implantação de Usinas de Incineração com recuperação de energia nos Países em desenvolvimento são hoje compensáveis pelas receitas advindas das taxas cobradas para a destinação final dos resíduos, pela comercialização da energia produzida e pela negociação dos Créditos de Carbono, resultantes da redução de emissões de gases causadores do efeito estufa.

De fato há uma considerável diferença entre as taxas a destinação final de lixo urbano praticadas na União Européia e nos EUA, em relação aos valores observados no Brasil. A capacidade financeira da quase totalidade dos Municípios brasileiros não permite a prática de taxas que superem os R\$ 60,00 por tonelada de lixo destinada em Aterros Sanitários particulares, enquanto na Europa, por exemplo, as taxas para destinação em Usinas de Incineração com geração de energia giram em torno de €60.00/ton e para destinação em aterros encontram-se na média € 50.00/ton (sujeitas a acréscimos de "imposto verde").

Visando adequar a moderna tecnologia de reciclagem energética do lixo urbano à capacidade financeira dos nossos Municípios brasileiros, foi desenvolvida tecnologia brasileira que atende todos os requisitos internacionais da Convenção de Estocolmo mas que utiliza 100% de equipamentos fabricados no Brasil. Principalmente por esta razão, o valor do investimento para implantação apresentam-se cerca de 50% inferiores aos de tecnologias semelhantes disponíveis no exterior. Os dados constantes do quadro abaixo comparam estimativas de investimento por tonelada de lixo tratado para a implantação de Usinas 'waste-to-energy' com capacidade para 600 ton/dia e com vida útil estimada em 20 anos.

	€ por tonelada de capacidade/ano
Austria *	500.00 a 800.00
Bélgica *	560.00
França *	625.00 - 750.00
Alemanha *	600.00
Dinamarca *	600.00
Espanha *	425.00
USINA VERDE	210.00

*Fonte.: CEWEP Members Report 2008 (www.cewep.com)

O principal obstáculo à implantação de Usinas de Incineração com geração de energia, a questão ambiental das emissões de gases e vapores resultantes da incineração, foi contornada nos últimos anos. Investimentos maciços em tecnologia para filtragem/lavagem dos gases (US\$ 1 Bilhão, somente nos EUA), de forma que as novas Usinas já possuem um nível de emissões absolutamente de acordo com as rigorosas legislações ambientais adotadas no 1º Mundo.

Não procede a afirmação de que os Aterros Sanitários são rotas de destinação final de resíduos urbanos economicamente imbatíveis, se comparadas a outras tecnologias mais modernas. Os Aterros Sanitários, na concepção técnica do termo, demandam investimentos e custos operacionais quase tão elevados quanto os observados em outras rotas .

Além da extensa área necessária para sua implantação, um Aterro Sanitário demanda, entre outros os seguintes investimentos :

- ✓ Avaliação da adequação da área (geológicos, geomorfológicos, águas superficiais e subterrâneas, etc...).
- ✓ Processo de licenciamento ambiental
- ✓ Desmatamento e terraplanagem da área
- ✓ Compactação/impermeabilização do terreno.
- ✓ Rede de captação de metano.
- ✓ Rede de captação de percolados.
- ✓ Equipamentos para recirculação do chorume.
- ✓ Sistema de drenagem de águas pluviais.
- ✓ Lagoas para tratamento do chorume
- ✓ Equipamentos de operação : escavadeiras, tratores, compactadores, caminhões para transporte dos resíduos e de terra para cobertura.
- ✓ Equipamentos para monitoração geotécnica (deslocamentos e erosões) e ambiental (águas, solo, ar, vetores, poeira).
- ✓ Obras civis e infra-estrutura (portaria, administração, laboratórios, galpões de operação e guarda de equipamentos).
- ✓ Equipamentos de laboratório
- ✓ Equipamentos e materiais das áreas de Recepção/pesagem, de separação de itens de grande volume (móveis, etc...) e de triagem de recicláveis/trituração dos resíduos.
- ✓ Equipamentos para geração de energia (captação do gás, turbos-geradores, etc...)
- ✓ Custos com as medidas pós-encerramento do aterro (monitoração por 20 anos).

Os principais custos operacionais são: Pessoal (operacional e técnico); Combustíveis para Equipamentos; Manutenção dos Equipamentos Móveis (vida útil não superior a 3 anos); Terra/Serviços de Impermeabilização de Células; Produtos Químicos para tratamento de chorume.

Por outro lado, a recuperação do biogás dos aterros para geração de energia pressupõe a existência de um aterro ativo há pelo menos 8 anos, produzindo os danos ambientais que lhe são característicos:

- **Poluição das águas**, especialmente os aquíferos;
- **Poluição do solo**, tornando o terreno economicamente imprestável por muitas décadas após o encerramento do aterro;
- **Poluição do ar**, com danos à camada de ozônio pela ação do metano não captado pela rede de captação de biogás (gases fugidios).

Cabe acrescentar que a reação da população contra os aterros e lixões, encampada pelo Ministério Público e pelas entidades de proteção ambiental, vem aumentando a distância entre os aterros e os pólos geradores de resíduos, o que agrava ainda mais a questão do custo de destinação dos resíduos (custo de transporte do lixo).

Relativamente à compostagem da fração orgânica do lixo urbano para obtenção de adubos, observamos que a prática que é bastante comum na Europa onde há um mercado efetivo para a comercialização do composto fertilizante, não encontrou no Brasil o mesmo sucesso.

Os programas de coleta seletiva no Brasil se encontram em estágio inicial, e por esta razão é comum a 'contaminação' da fração orgânica pelo lixo não orgânico, o que torna o composto resultante pouco atrativo para os agricultores e de baixíssimo valor comercial.

Entendemos que esta realidade pode comprometer, também, o desempenho dos equipamentos que se destinam à compostagem anaeróbica, além de afetar o já reduzido potencial de geração de energia a partir do aproveitamento do biogás gerado durante o processo de 'compostagem acelerada'.

Sobre esta rota, caberia ainda o comentário de que o rejeito do processo teria ainda um volume bastante expressivo - 30/40% do RSU - que deveria receber outra destinação final: aterro ou Usina de Incineração. Este processo, a nosso ver, pode ser avaliado como um processo prévio de preparação de carga para incineração, e não como destinação final dos resíduos.

Em relação aos modernos processos de tratamento térmico - pirólise e gaseificação - observamos que, embora perfeitamente adequados às mais rígidas normas ambientais, ambos encontram-se ainda em fase de desenvolvimento técnico e que seu equilíbrio econômico somente é obtido quando os resíduos tratados possuem elevado poder calorífico (plásticos, borracha e pneus), o que resolveria apenas uma pequena parcela do problema da destinação final dos resíduos urbanos. Reduzindo a análise exclusivamente ao potencial energético de cada uma das alternativas de destinação final a prevalência da solução 'Incineração com Geração de Energia' sobre os demais fica ainda mais ressaltada, como pode-se observar no quadro abaixo.

Aproveitamento energético dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	
INCINERAÇÃO com Geração de Energia	520 - 650 kWh /ton RSU
BIOGÁS DE ATERRO (base metano)	150 - 250 kWh /ton RSU
DIGESTÃO ANAERÓBICA ACELERADA	170 - 350 kWh /ton RSU
GASEIFICAÇÃO - PIROLISE	260 - 1000 kWh /ton RSU

Como vimos anteriormente, o potencial de até 1 MW por tonelada de lixo apresentado pelos processos de Gaseificação e de Pirólise somente é obtido se na composição dos resíduos a serem tratados prevalecerem os resíduos plásticos, de borracha e pneus. Como sabemos, no Brasil a matéria orgânica responde por mais de 50% do total, o que inviabilizaria esta rota tecnológica.

Outras vantagens da adoção da rota de Incineração com geração de energia para a solução do problema de destinação final dos resíduos urbanos podem ser sintetizadas nos seguintes aspectos:

Aspectos Sócio-Econômicos

- Aumenta a eficiência da atividade de separação de materiais recicláveis.
- O aproveitamento energético do lixo é de aproximadamente 2MW por tonelada de lixo tratado sendo 1,4MW por conservação de energia (reciclagem) e 0,6MW por geração de energia nova.
- A área necessária para a implantação é muito inferior à demanda por aterros. Uma Usina com capacidade para receber e tratar 600 ton/dia pode ser instalada numa área de aproximadamente 30000 m².

- Sendo amigável com o meio ambiente – não produz odores nem ruídos – pode ser implantada mais próxima à geração dos resíduos reduzindo os custos de coleta e transferência do lixo para os distantes aterros. Isto já vem ocorrendo na Europa e no Japão (20 Usinas operando em Tóquio).
- A maior parte dos rejeitos do processo são inertes e podem ser utilizados como matéria prima na fabricação de tijolos (blocos de concreto), de pisos ou material de pavimentação.
- Promove a inclusão social dos “catadores” de recicláveis com condições de dignas de trabalho.
- Evita a proliferação de vetores e causadores das chamadas “doenças ambientais”.

Aspectos Ambientais

- Não gera efluentes líquidos, evitando a degradação de mananciais e aquíferos.
- Apresenta emissões muito inferiores às Normas Ambientais.
- Destroi a matéria orgânica, evitando a formação do biogás de aterro, cujo teor de gás metano (cerca de 50%) é um dos vilões do efeito estufa.

FLS.	92
PROC.	00809
C.M.	18

ECOSISTEMAS

EM BRANCO

EM BRANCO

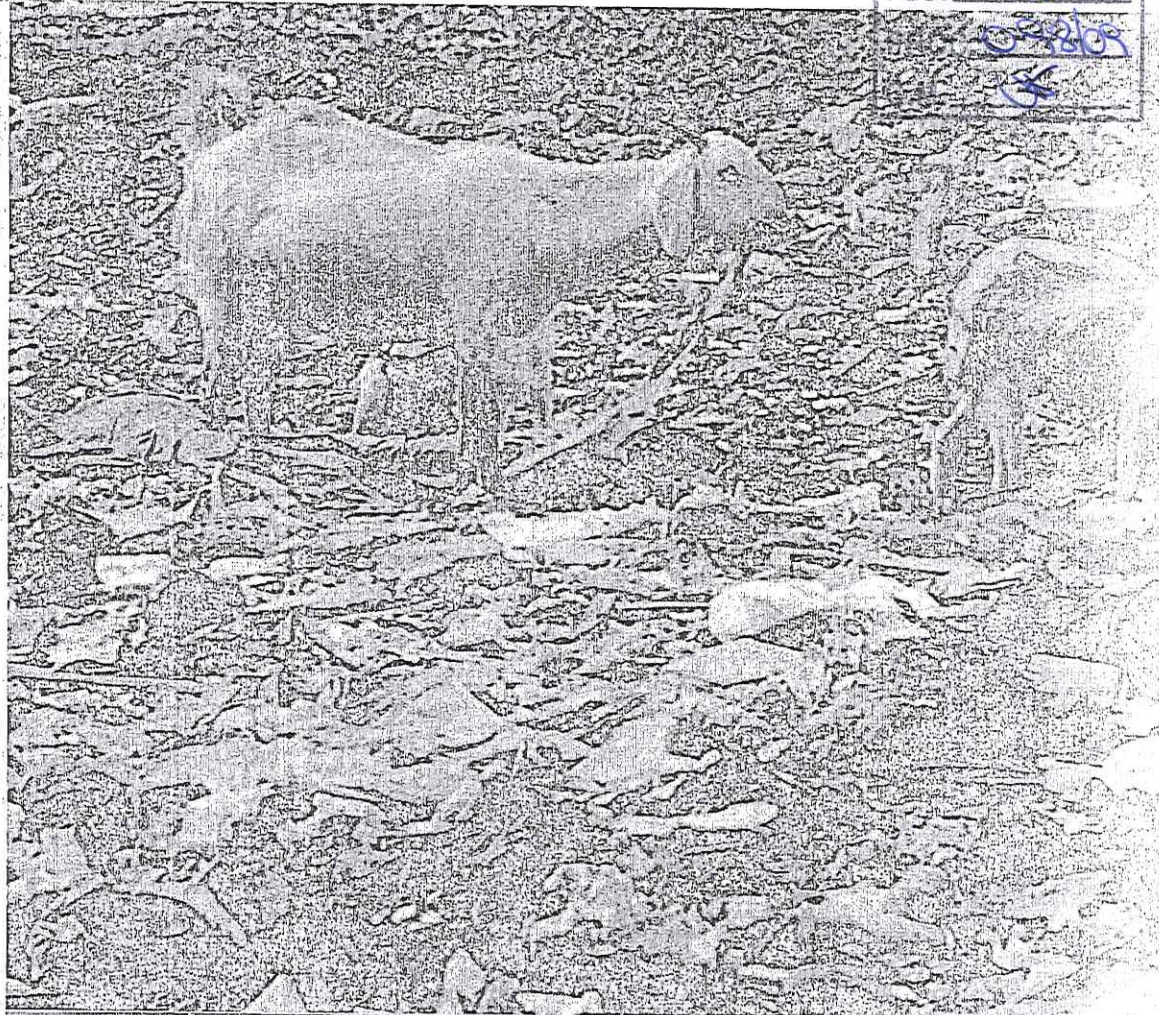
EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

Gerenciamento Sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos

Compostagem e Emissões Evitadas de Metano



Como destinação e processamento correto dos resíduos sólidos urbanos podem contribuir para a melhoria da fertilidade dos solos, da agricultura e amenizar os efeitos das mudanças climáticas



ECOSSISTEMAS

SOLUÇÕES EM SUSTENTABILIDADE

www.ecossistemas.net

+55 (11) 9639-0254

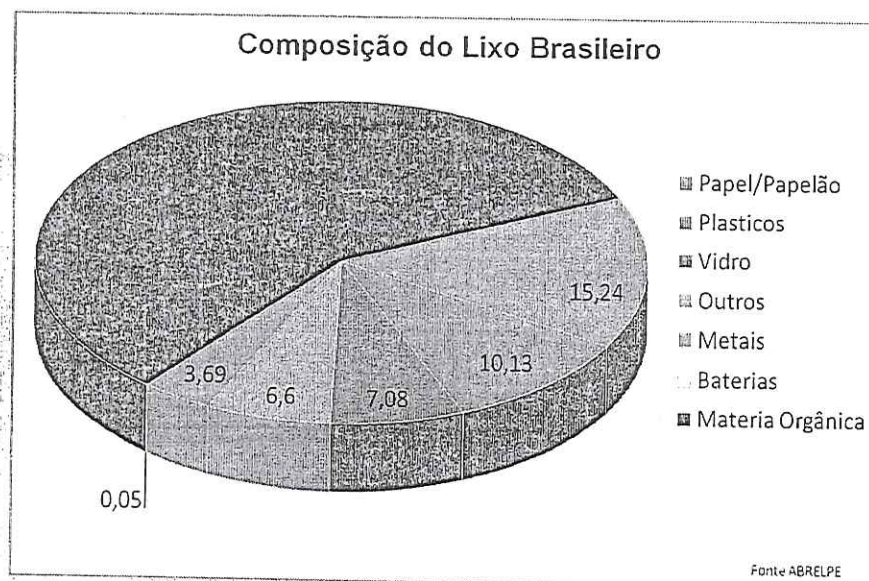
Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Panorama Geral

Grande parte do lixo no Brasil tem destino impróprio que acaba gerando um grande problema socioambiental a inúmeros municípios. Esses problemas vão desde a contaminação dos solos, das águas e do ar até famílias de catadores vivendo em circunstâncias insalubres nos arredores dos depósitos.

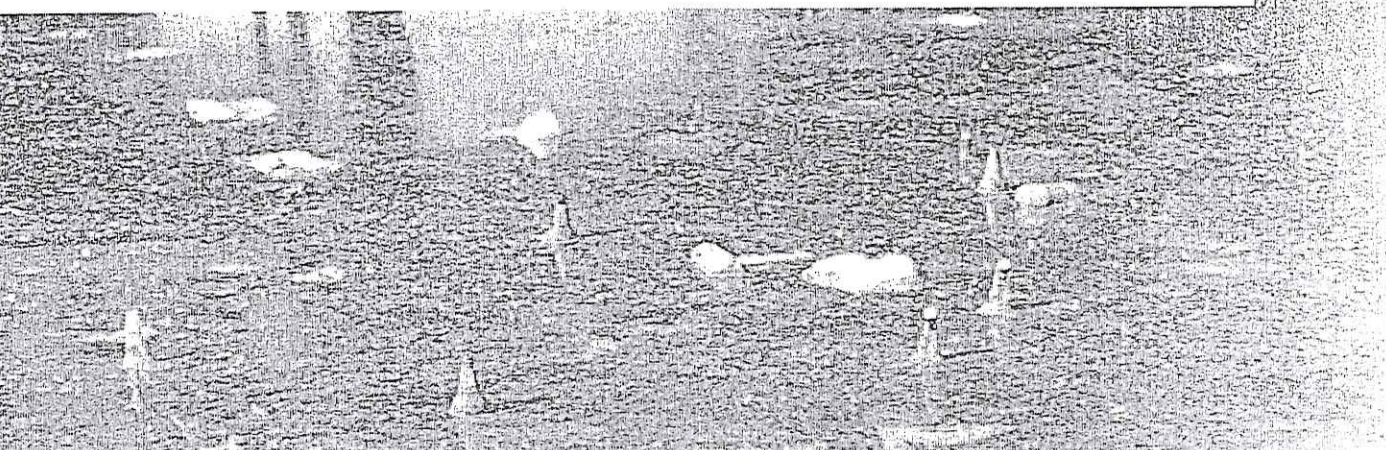


O lixo do brasileiro é composto em sua maior parte por resíduos orgânicos que, quando misturados aos demais rejeitos são a maior fonte de poluição ambiental gerando chorume e metano, agentes poluidores da água e da atmosfera respectivamente.



Oportunidade

Processar o lixo domestico de municípios ou resíduos orgânicos de Indústrias, que o enviam à locais inadequados para esse fim, como: lixões, valas e depósitos a céu aberto



Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Proposta

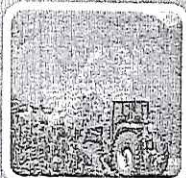
Implantar coleta seletiva no município.

Os Resíduos Recicláveis (garrafas, latas, embalagens, etc) será destinado a cooperativas de catadores/recicladores para separação, prensagem e venda.

Os Resíduos Não Recicláveis (cerca de 10% do coletado) serão enviados a Aterro Sanitário.

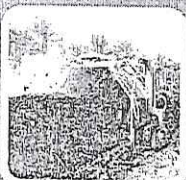
Os Resíduos Orgânicos serão destinados à planta de compostagem para seu processamento e geração de composto orgânico e "Créditos de Carbono".

Nossa Metodologia de Compostagem



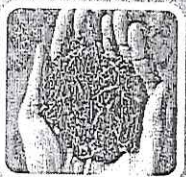
Atmosfera

- Não produz metano
- Nenhum odor



Água

- Troca umidade com a atmosfera
- Não produz chorume



Solo

- Produz composto com excelente valor nutricional para as plantas
- Impacto positivo na biologia, estrutura e retenção de água no solo

Créditos de Carbono

Nossa tecnologia exclusiva de compostagem é aprovada pela Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (UNFCCC) e, além de transformar “lixo” em composto de altíssima qualidade em 8-10 semanas, contribui para reduzir emissões de metano, um gás gerador de efeito estufa 21 vezes mais poderoso que o CO₂. Podemos então emitir “Créditos de Carbono” por se tratar de um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Cada duas toneladas de material compostado poderão gerar um “Credito de Carbono”

Composto

O composto da Soil & More garante uma produção de vegetais e frutas de altíssima qualidade enquanto:

- Recicla resíduos,
- Melhora a estrutura dos solos, promovendo a fertilidade,
- Suprime doenças, fornecendo nutrientes para o solo e para as plantas,
- Aumenta a tolerância das plantas a doenças,
- Reduz a utilização de água através do aumento da capacidade de retenção de água em 50%,
- Cria empregos e desenvolvimento econômico,
- Reduz a poluição de águas subterrâneas,
- Reduz a emissão de gases causadores de efeito estufa, realizando uma contribuição significativa para o meio ambiente, e mais precisamente às ameaças de mudanças climáticas.



Parceiros e Papéis



Soil & More

Através de seu corpo de pesquisa, desenvolveu junto às Nações Unidas, uma metodologia específica para geração de créditos de carbono através da compostagem de resíduos orgânicos.

- Desenvolver e atualizar as metodologias de compostagem e monitoração de acordo com as diretrizes do UNFCCC
- Desenvolvimento do projeto de redução de emissões
- Revisão técnica das auditorias internas e revisão dos documentos finais de auditorias
- Coordenar as atividades do projeto de redução de emissões.



ECOSSISTEMAS

SOLUÇÕES EM SUSTENTABILIDADE

Empresa brasileira de consultoria em sustentabilidade estratégica empresarial e parceira e representante da Soil & More no Brasil.

- Facilitar e assessorar a produção do composto e monitoração das emissões
- Treinamento em compostagem e monitoração
- Desenvolvimento do projeto de redução de emissões
- Auditoria interna e preparação para o processo de auditoria
- Reportar atividades para Soil & More International



south pole

Carbon Asset & Management Ltd.

Empresa multinacional com sede em Zurique, provê parcerias para desenvolvedores de projeto de redução de gases de efeito estufa buscando qualificar tais projetos para grandes compradores de VERs bem como no próprio IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) e UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)

- Estudo de viabilidade do projeto de redução de emissões e enquadramento nas últimas metodologias do UNFCCC
- "Lobbying" e "business intelligence" no UNFCCC e IPCC
- Revisar e promover documentos legais requeridos perante o UNFCCC e órgãos certificadores
- Negociação dos termos de vendas para as VERs (ERPA) e finalização dos acordos de vendas incluindo possíveis pagamentos adiantados.

Previsão de Custos de Implantação da Planta de Compostagem

Equipamento	Custo Estimado em R\$
Trator 80 hp	80.000,00
Implemento pá carregadeira	25.000,00
Implemento revolvedor de composto	6.000,00
Tecido Top Tex (cobertura das pilhas)	30.000,00
Medidores e termômetros	5.000,00
Total Estimado	146.000,00

Área:

A área para o processamento de 60 ton/dia* deve ter de 4 a 5 hectares, acesso a água, eletricidade e segurança, e um declive de 3 a 5%.

Ainda prevemos custos com técnicos e auditores especializados entre 15 e 20 mil euros.

*estimativa da quantidade de resíduos orgânicos gerados no município.

Todo o investimento no início do projeto deverá ser feito pelo município embora se espere que o dinheiro da venda dos "Créditos de Carbono" e do composto financie a continuidade do Plano.

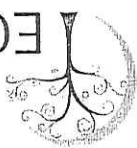
Contato

Fabricao de Campos

E-mail: fabriodecampos@ecossistemas.net

Skipe: [fabricao.de.campos](https://www.skype.com/people/fabricao.de.campos)

Tel: (11)9639-0254



ECOSISTEMAS
SOLUÇÕES EM SUSTENTABILIDADE

FLS.	97
PROC.	098/09
C.M.	<i>[Signature]</i>

LIKO LIMPO

EM BRANCO

FLS.	98
PROC.	098/09
C.M.	15

Gerência de Resíduos Sólidos

De: "Miguel Thesi" <miguel.thesiambiental@yahoo.com.br>
 Para: "araraquara" <gres@daaeearaquara.com.br>
 Enviada em: sexta-feira, 3 de abril de 2009 16:01
 Anexar: Carta de Apresentação para Araraquara.doc
 Assunto: Enc: Nova Tecnologia em Usina de Tratamento de Lixo Residual

--- Em sex, 3/4/09, Miguel Thesi <miguel.thesiambiental@yahoo.com.br> escreveu:

De: Miguel Thesi <miguel.thesiambiental@yahoo.com.br>
 Assunto: Nova Tecnologia em Usina de Tratamento de Lixo Residual
 Para: prefeitomunicipal@araraquara.sp.gov.br
 Cc: gres@daaeearaquara.sp.gov.br
 Data: Sexta-feira, 3 de Abril de 2009, 18:52

A/C

Sr. Prefeito, Marcelo Fortes Barbieri
 Sr. Agamenon Brunett
 Sr. Gelson

Boa tarde o que estamos oferecendo neste projeto em ANEXO, está Patenteado no Mundo inteiro e Homologado pela ONU. É um Projeto Inovador onde NÃO se terá mais CHORUME, CHEIROS, URUBUS, CONTAMINAÇÃO NO LENÇOL FREÁTICO, DOENÇAS POR CONTAMINAÇÃO DO LIXO. Este Projeto é reconhecido pela CETESB.

Todo este Projeto que estamos oferecendo para sua Cidade, desde a Implantação + Construção + Refeitório + Treinamentos + tudo ,,Oferecemos a CUSTO ZERO

Com prazo de Implantação e Funcionamento de 3 a 6 meses, e com toda as LICENÇAS AMBIENTAIS.

Aguardo seu retorno para uma visita e expormos de que forma é o Projeto, e também estou lhes enviando um convite para conhecerem o Protótipo da Usina de Tratamento de Lixo Residual

Atenciosamente,

03/04/2009

Miguel Anizio Domingues
Diretor Comercial
Thesi Serviços Ambientais
011-8881.47.41

Veja quais são os assuntos do momento no Yahoo! + Buscados: Top
10 - Celebidades - Música - Esportes

Veja quais são os assuntos do momento no Yahoo! + Buscados: Top 10 -
Celebidades - Música - Esportes



FLS.	99
PROC.	098/09
C.M.	68

São Paulo, 03 de Abril de 2009.

À Prefeitura do Município de Araraquara

AC/ Sr.Prefeito, Marcelo Fortes Barbieri
Sr. Agameno Brunett
Sr. Gelson

**Ref: APRESENTAÇÃO DA NOVA TECNOLOGIA PARA DISPOSIÇÃO FINAL
DO RESÍDUO DE LIXO URBANO.**

Somos representantes oficiais credenciados da Tecnologia do novo sistema da **USINA
PARA TRATAMENTO DE LIXO** da empresa **LIXOLIMPO** com patente requerida
e concedida em diversos países:

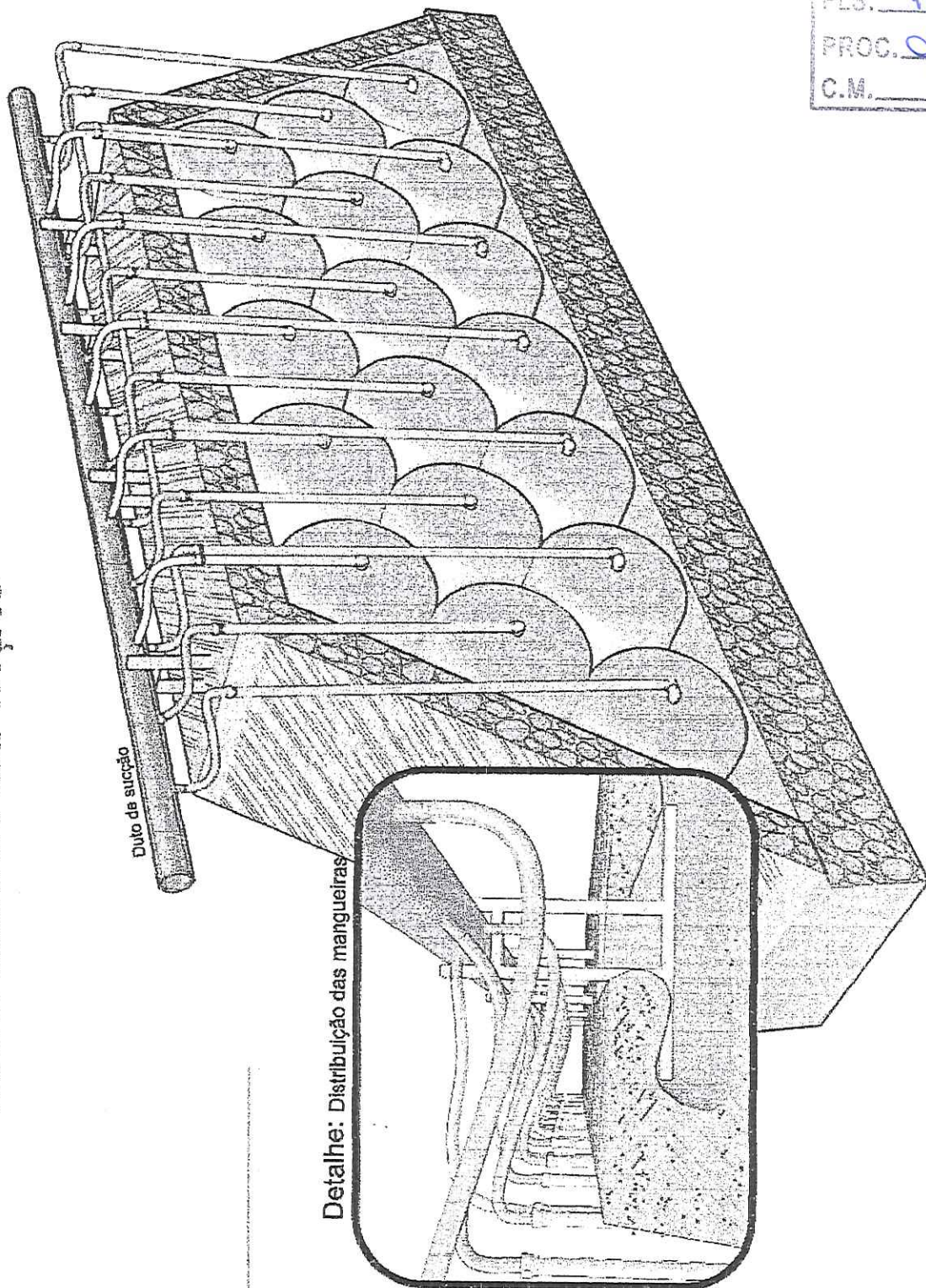
- AFRICA DO SUL
- AUSTRALIA
- CANADA
- CHINA
- COMUNIDADE EUROPÉIA
- ESTADOS UNIDOS
- EMIRADOS ARABES
- INDIA
- JAPÃO
- MEXICO
- CHILE
- EQUADOR
- VENEZUELA
- BRASIL



- + Reconhecida e indicada pelos diversos Órgãos Ambientais, tais como FEPAM, FEAM, FEEMA, AGENDA21- G21, CETESB, outros.
 - + Menor área necessária do terreno, preferencial plano ou leve aclive, em média 10ha. para cada 120 Ton/dia.
 - + Praticamente não há movimentação de terra expressiva do local .
 - + Não existe lixo exposto em nenhum local da Usina.
 - + Inexistência total (100%) de chorume ou de percolato.
 - + Captação e queima de 100% do biogás Metano produzido, por tecnologia própria.
 - + Início da produção do biogás em 90 dias e término em 36 meses.
-
- + Todo o resíduo gerado em cada bolsa (100%) poderá eventualmente ser utilizado pela prefeitura como adubo pobre (compostagem) para reflorestamento após os 36 meses.
 - + Eventualmente a área poderá ser reciclada e a Usina não ter data de término operacional.
 - + Não existe contaminação do solo de nenhuma maneira.
 - +
 - + Custo zero de implantação na montagem da Usina para a prefeitura do Município a não ser disponibilizar uma área adequada em tamanho e topografia.
 - + Custo por tonelada (R\$/Ton.) do lixo enviado para a Usina compatível c/ o mercado.
 - + Humanização dos operadores da Cooperativa com condições dignas de trabalho todos c/ uniformes adequados, EPIs, refeitório, banheiros M/F com chuveiros, palestras.
 - + Todo o resultado financeiro da Reciclagem (100%) será revertido em benefício da própria Cooperativa organizada do Município.
-
- + **A LIXOLIMPO CONSULTORIA AMBIENTAL**, para viabilizar os seus altos investimentos e sua **Tecnologia Patenteada**, se dispõe a atender todas as consultas e necessidades das Prefeituras em todo o território nacional, que destinem um volume mínimo a partir de 120 TON/DIA. de resíduos domésticos e urbanos, sempre através da modalidade de contratação realizada pela Administração Pública por **LICITAÇÃO PÚBLICA**, regulamentada pela lei nº 8.666/93, ou por diplomas legais de hierarquia Estadual e Municipal, cujos parâmetros, princípios e limites não se afastem da lei federal.

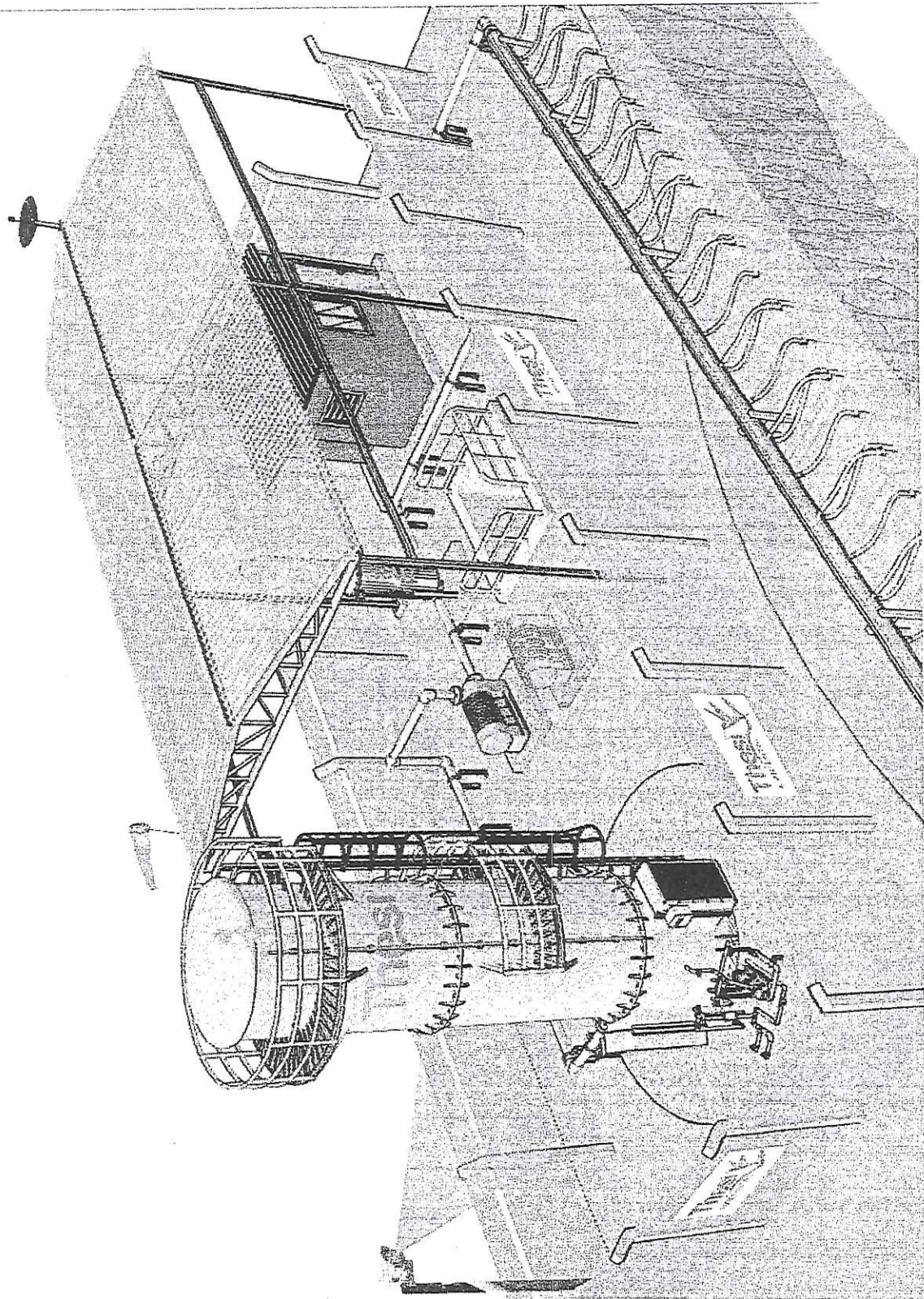
CONFIGURAÇÃO DOS BAGS

MANIFOLDS DE CAPTAÇÃO



Detalhe: Distribuição das mangueiras

FLS.	100
PROC.	098/09
C.M.	✓



Thesis
ARCHITECTURAL

PROJETO - USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS



LIXOLIMPO®
CONSULTORIA AMBIENTAL

PROJETO -2009

PLS.	101
PROC.	098/09
C.M.	68



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

1. SITUAÇÃO ATUAL

Cidades Contempladas:

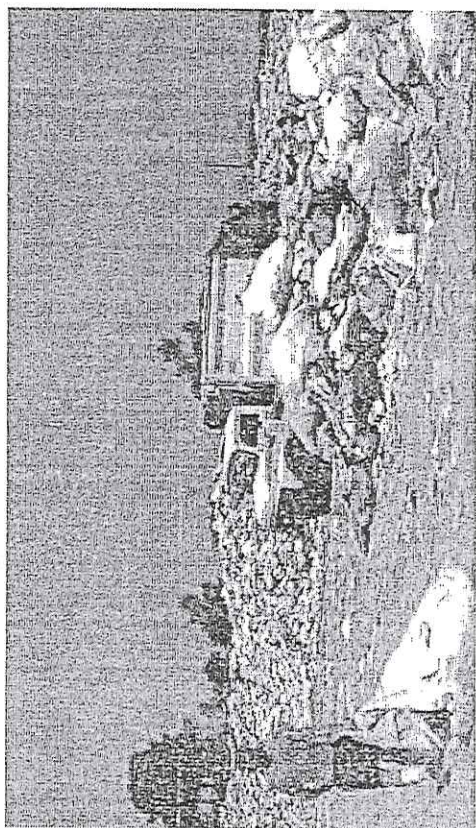
POPULAÇÃO: APROX. habitantes

GERAÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS: TON/DIA

§ Destinação final:



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



LIXÃO

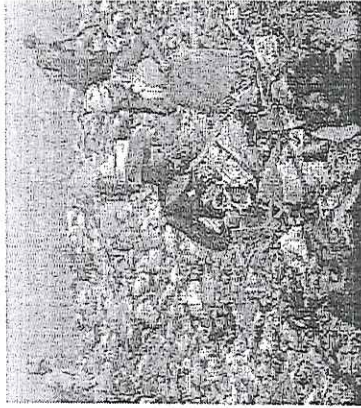


ATERRO SANITÁRIO



ATERRO CONTROLADO

FLS.	102
PROC.	098/09
C. M.	✓



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

2. LEGISLAÇÃO

§ Adequação à NBR 10.004, 10.315/87 e à

Política Nacional de Resíduos Sólidos;

§ Adequação à “Legislação de Crimes Ambientais” Lei – 9.065/98,
que obriga a correta destinação de todos os tipos de resíduos;

§ Adequação protocolo de Kioto, Kiev e MDL.



3. SOLUÇÕES

- § 3.1 – Usina de tratamento de resíduos com separação de materiais recicláveis;
- § 3.2 – Depósito de matéria prima (resíduos orgânicos e inertes) em bolsas – tempo de estocagem 36 a 108 meses;
- § 3.3 – Geração de energia com captação do biogás (captação do biogás acima de 95%);
- § 3.4 – Geração de matéria orgânica usada como: biofertilizante (material para recomposição de solo ou recuperação de área desertificada ou degradada);
- § 3.5 – Utilização de peneiração do composto orgânico separado. O sólido pesado é biofertilizante e o material fino poderá ser utilizado como areia em regiões com dificuldades em áreas de jazidas.



4. Reciclagem e Material Inerte

§ A reciclagem propicia o retorno do material reciclado para a cadeia produtiva;

§ O processo de seleção da Lixolimpo garante a geração de empregos diretos e indiretos (aproximadamente 27 pessoas a cada 50/60 ton);

§ O material inerte é reduzido em volume 05 vezes no compactador. Embolsamos este material que ficará estocado provisoriamente. Regiões que possuem aterro sanitário, pagaremos para os mesmos receberem o material inerte gerado pelas usinas ou faremos estocagem (aproximadamente 20% do total) deste material para futura geração de energia com material inerte e pobre.



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

4.1 Seleção



ELS	104
PROC	093/09
ECM	18

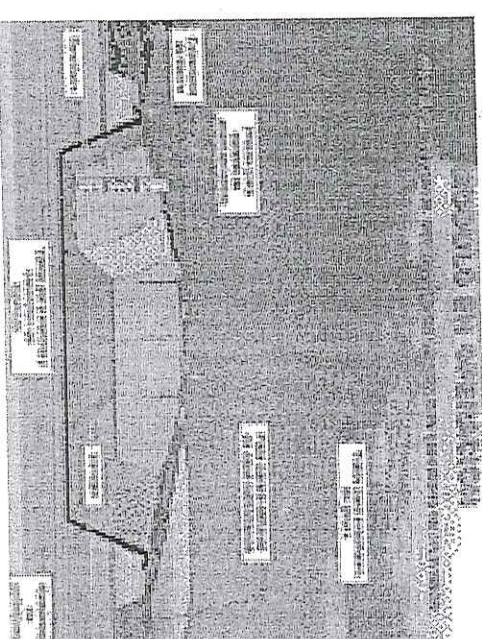
PROJETO: SÍNCRONIA



LIXOLIMPO[®]
CONSULTORIA AMBIENTAL

5. ATERRO SANITÁRIO

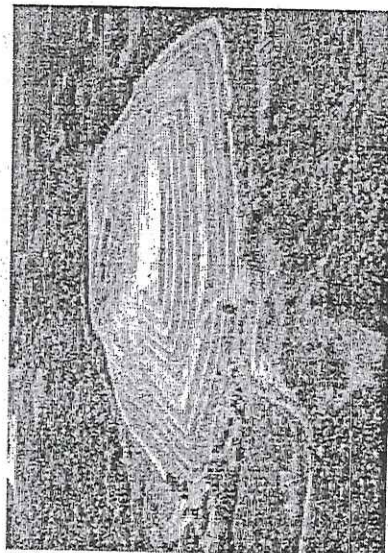
- § Necessidade de grandes áreas, distância de fontes de água e baixa permeabilidade do solo;
- § Alto custo de preparação adequada do terreno;
- § Necessidade de manutenção e monitoramento por muitos anos após sua desativação;
- § Necessidade de tratamento do chorume;





LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

5. ATERRO SANITÁRIO



§ Emissão de metano (CH_4), 23 vezes mais poluidor que o dióxido de carbono (CO_2);



§ Baixa produção de energia devido à restrita queima do biogás;



§ As áreas degradadas e as áreas em torno do aterro perdem muito seu valor comercial.



FLS.	105
PROC.	098/09
C.M.	

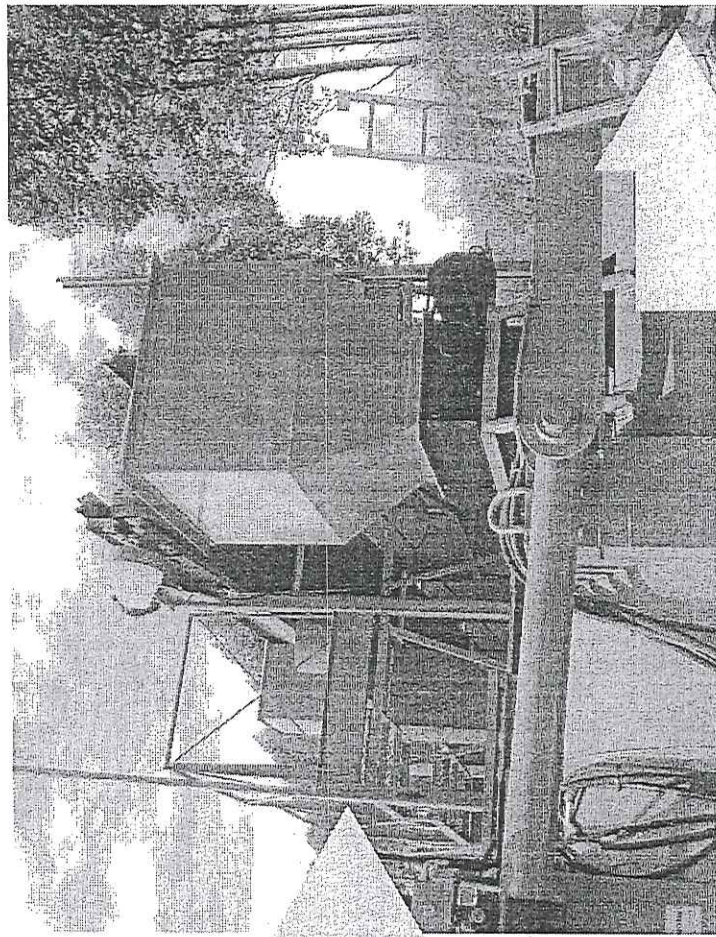


LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO



Esteira de Seleção

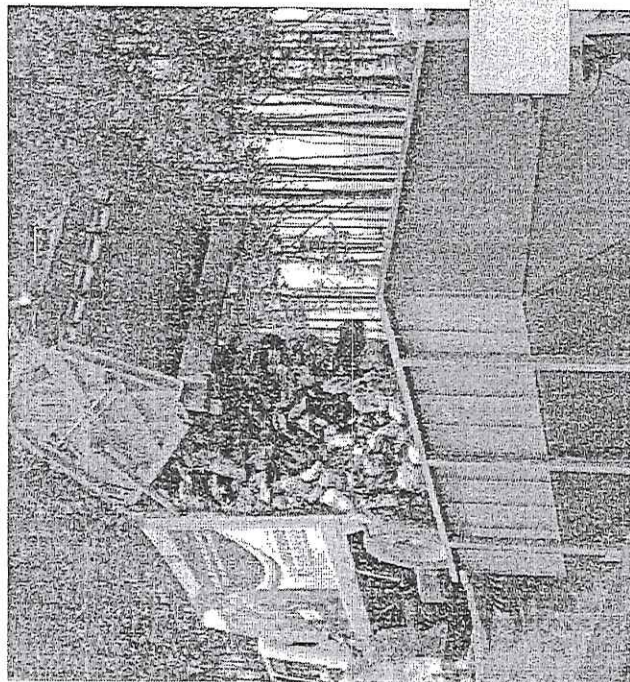


Triturador

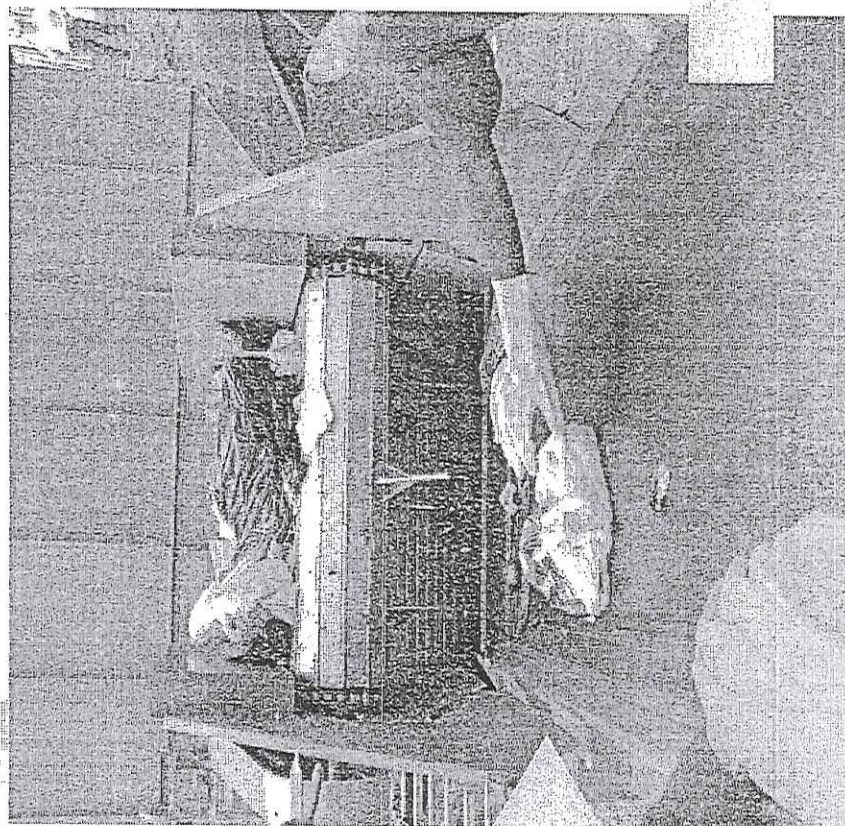


LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO



Descarregamento na Moega



Esteira de Talisca alimentando esteira de seleção

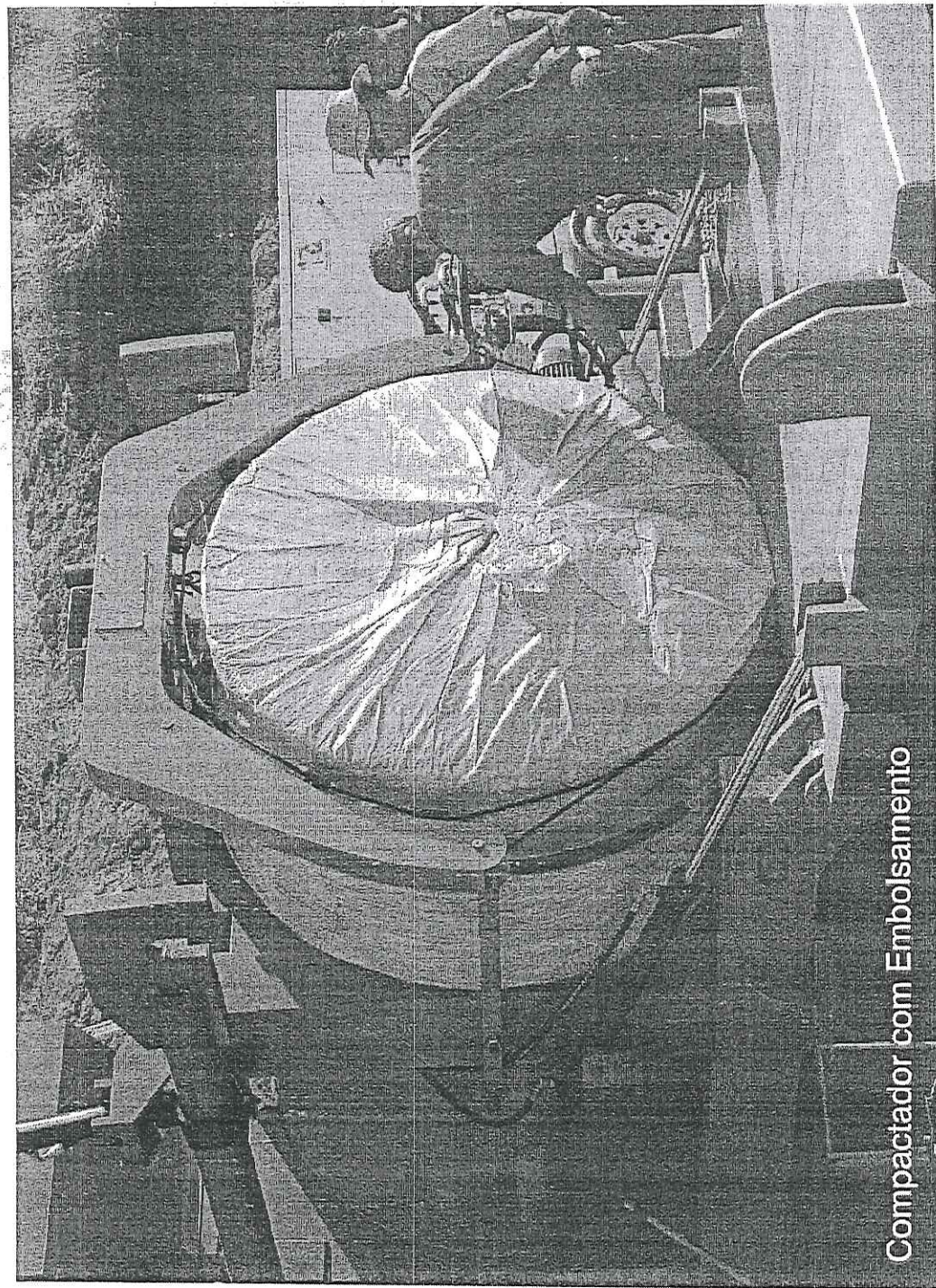
FLS. 106
PROC. 098/09
C.M. [initials]

PROJETO - USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO



LIXOLIMPO[®]
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO



Compactador com Embolsamento



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO

Descrição do Projeto

A usina LIXOLIMPO é composta de uma esteira de reciclagem, onde o sólido com valor agregado é separado do material orgânico. Após a reciclagem o orgânico passa por uma trituração e logo após é compactado e embolsado, seguindo posteriormente para o depósito de matéria orgânica em bolsas (disposição final).

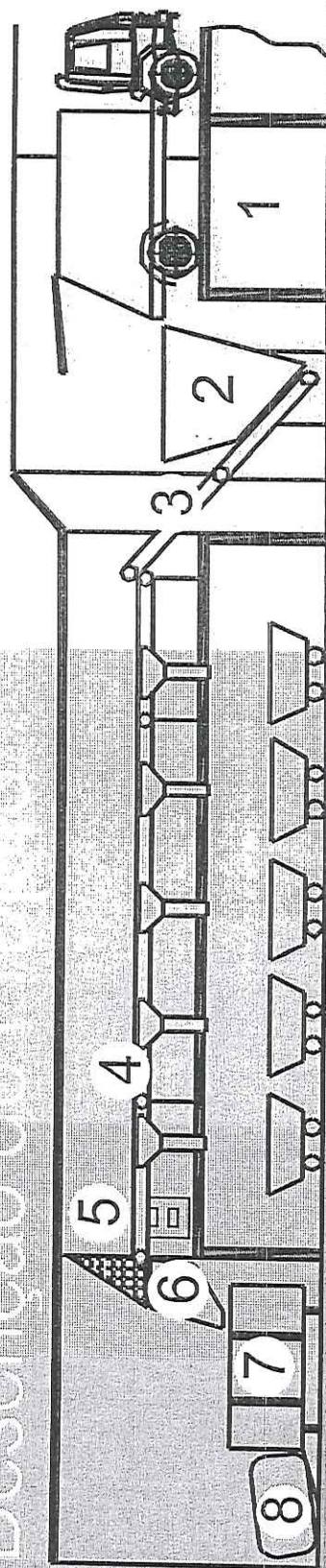
FLS.	107
PROC.	098/09
C.M.	8



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO

Descrição do Projeto



1. rampa de descarga para caminhão do lixo
2. moega receptora do lixo com capacidade para 2 caminhões
3. esteira de talisca alimentando esteira de seleção
4. esteira de seleção
5. eletroímã
6. moega final
7. compactador e embolsador
8. bolsa



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO

Descrição do Projeto

§ Geração de mais de empregos diretos;

§ Geração de empregos indiretos, (cooperativas ou diretos)

§ Geração de Créditos de Carbono para a venda no mercado internacional;

§ Queima do metano no flare, para não afetar a camada de ozônio;

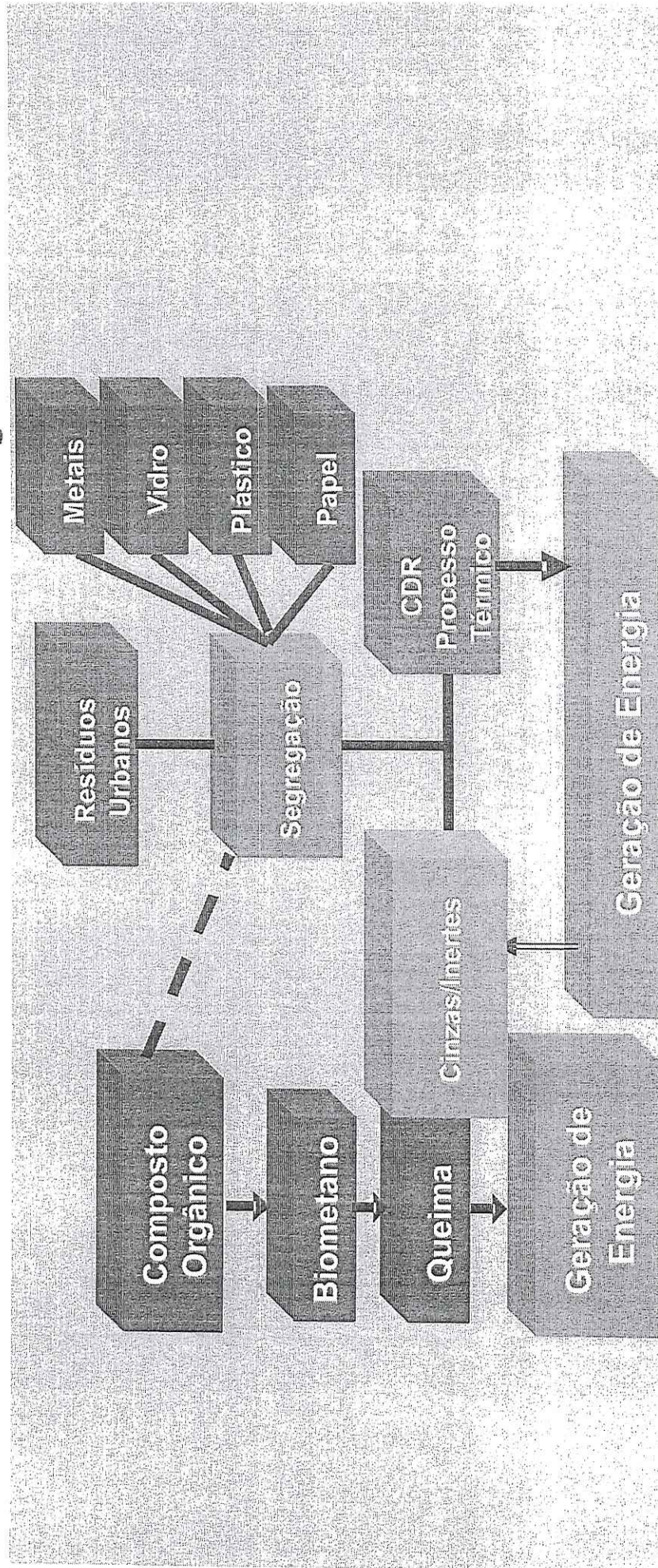
§ Co-geração de energia com material orgânico e ou inorgânico;



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO

Descrição do Projeto



Caminhos tecnológicos para queima do biogás para poupar a camada de ozônio

7. BENEFÍCIOS



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

- Otimização da área de disposição do lixo, já que este é depositado na forma compactada, sem a inconveniente mistura com a terra.
- O sistema em bolsas não permite a proliferação de vetores e odores comuns ao sistema de aterro convencional.
- Como a compactação antes do embolsamento é realizada a alta pressão, o líquido contido no lixo é expelido para um tanque existente no próprio equipamento, para posterior tratamento. Sendo a bolsa impermeável, também não permite a entrada de água da chuva, logo o resultado é que a formação do chorume é mínima, insignificante, permanecendo no interior da bolsa até sua mumificação, portanto, não havendo a contaminação do lençol freático.
- Em torno de 36 meses o lixo orgânico no interior da bolsa, transforma-se em BIOFERTILIZANTE, e utilizamos a matéria-prima. Abrimos as bolsas, retiramos o biofertilizante e reciclamos o plástico. O mais importante, neste processo é que passamos a ter a mesma área novamente a disposição para depósito de novas bolsas, em um processo contínuo de utilização da mesma área.
- O material orgânico das bolsas pode ser utilizado para incorporação, recuperação de solos, áreas desertificadas, como biofertilizante ou substituição de jazidas de material arenoso.
- O sistema LIXOLIMPO não tem criação de chorume, pois trabalhamos com o lixo do dia, sem compostagem, ou seja, o lixo sai do caminhão direto para a usina e na compactação a água suja que sai é captada e vai direto para uma pequena estação de tratamento feita pela McLeod Ferreira, onde devolve a água dentro das normas dos órgãos ambientais.
- As Usinas de Tratamento de Resíduos em bolsas, ao contrário dos aterros convencionais, não necessitam de cobertura diária do lixo com terra, evitando assim, grandes movimentações de máquinas, inclusive utilizamos de 30% a 35 % do material orgânico para recobrimento de nossas bolsas.
- Podemos montar Usinas de Tratamento de Resíduos LIXOLIMPO em qualquer terreno, pois, com o depósito de bolsas positivo, com a impermeabilidade das bolsas, com a ausência de vetores e odores, não corremos o risco de contaminar o lençol freático e, portanto, aproximamos as usinas de tratamento de resíduos, da coleta, reduzindo-se o transporte do lixo.

FLS.	109
PROC.	092/08
C. M.	6/108



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO

Descrição do Projeto

Energia Elétrica



QUEIMA



BIOGÁS

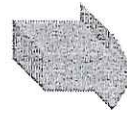
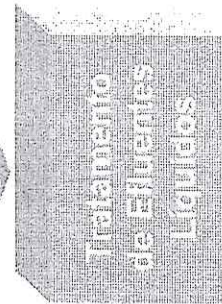
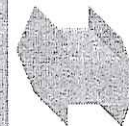
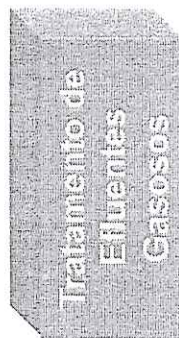


Recicláveis
composto

Combustível
Derivado do Lixo
CDR



Emissões
Limpas



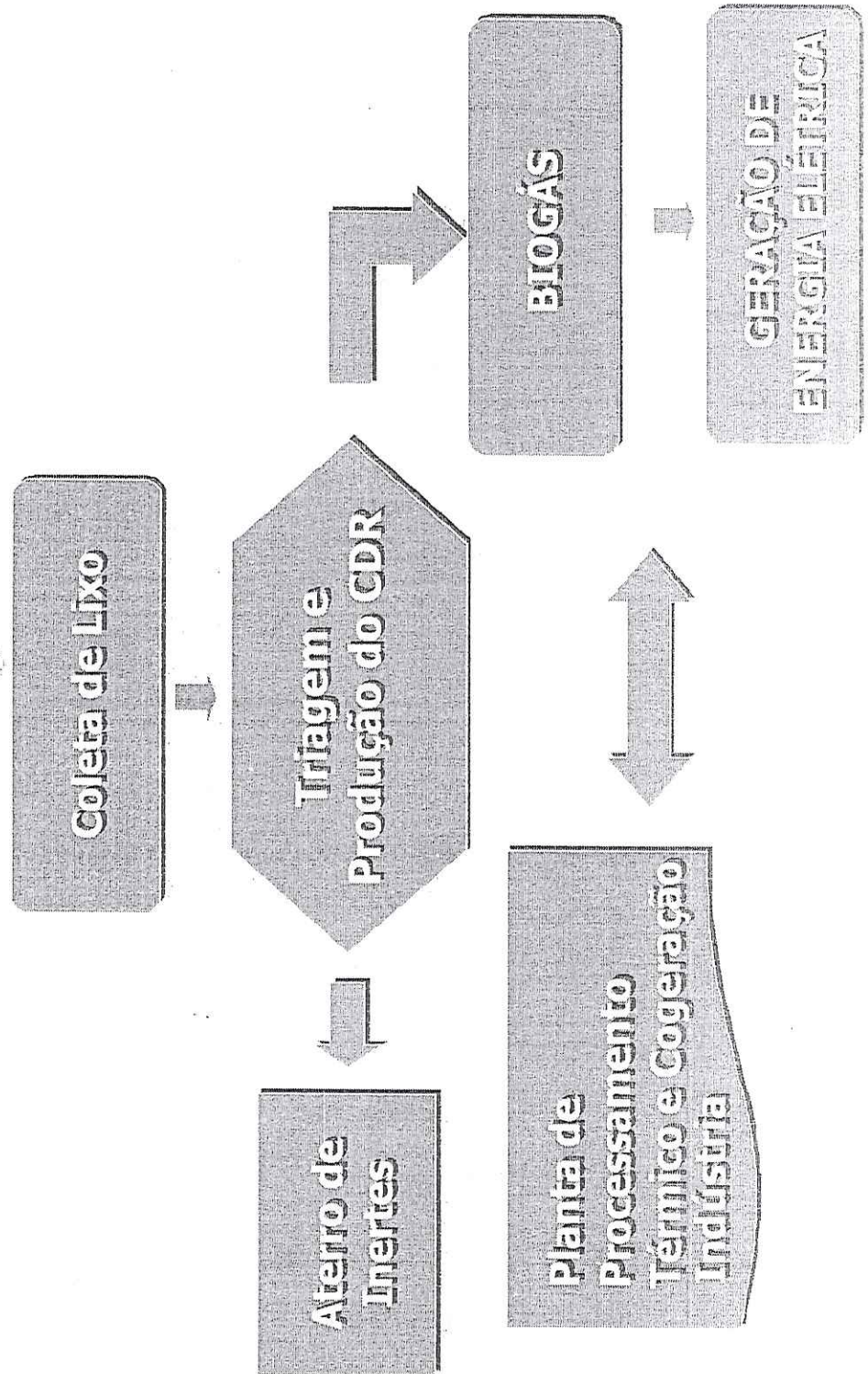
Cinzas e Inertes



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

6. USINA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LIXOLIMPO

Descrição do Projeto



FLS. 110
PROC. 098/09
C.M. [initials]



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

7. BENEFÍCIOS PARA A MUNICIPALIDADE

- Geração de impostos sobre a comercialização de sub-produtos originados no processo de industrialização do resíduo;
 - Geração de royalties pela prestação de serviço para terceiros;
 - Evitar os problemas sociais e ambientais decorrentes da operação de aterros;
 - Participação nas vendas de Crédito de Carbono;
- Evitar a necessidade de utilização de grandes áreas para a construção de novos aterros;
 - Contar com a destinação final correta para os resíduos sólidos urbanos;
- As cinzas podem ser empregadas na construção civil e pavimentação de ruas;
- Eliminação de investimentos para tratamento e destinação dos resíduos;
 - Redução de custos para destinação final de resíduos;



7. BENEFÍCIOS PARA O USUÁRIO

- Eliminação do investimento para expansão ou implantação de planta de utilidades;
 - Redução do custo com utilidades;
- Economia crescente em função do descolamento dos novos aumentos de energia e do combustível atual versus o contrato de co-geração;
- Aumento de confiabilidade e qualidade do suprimento de energia elétrica;
- Auto-suficiência na produção de energia elétrica e vapor;
- A busca do passivo zero.

8. EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



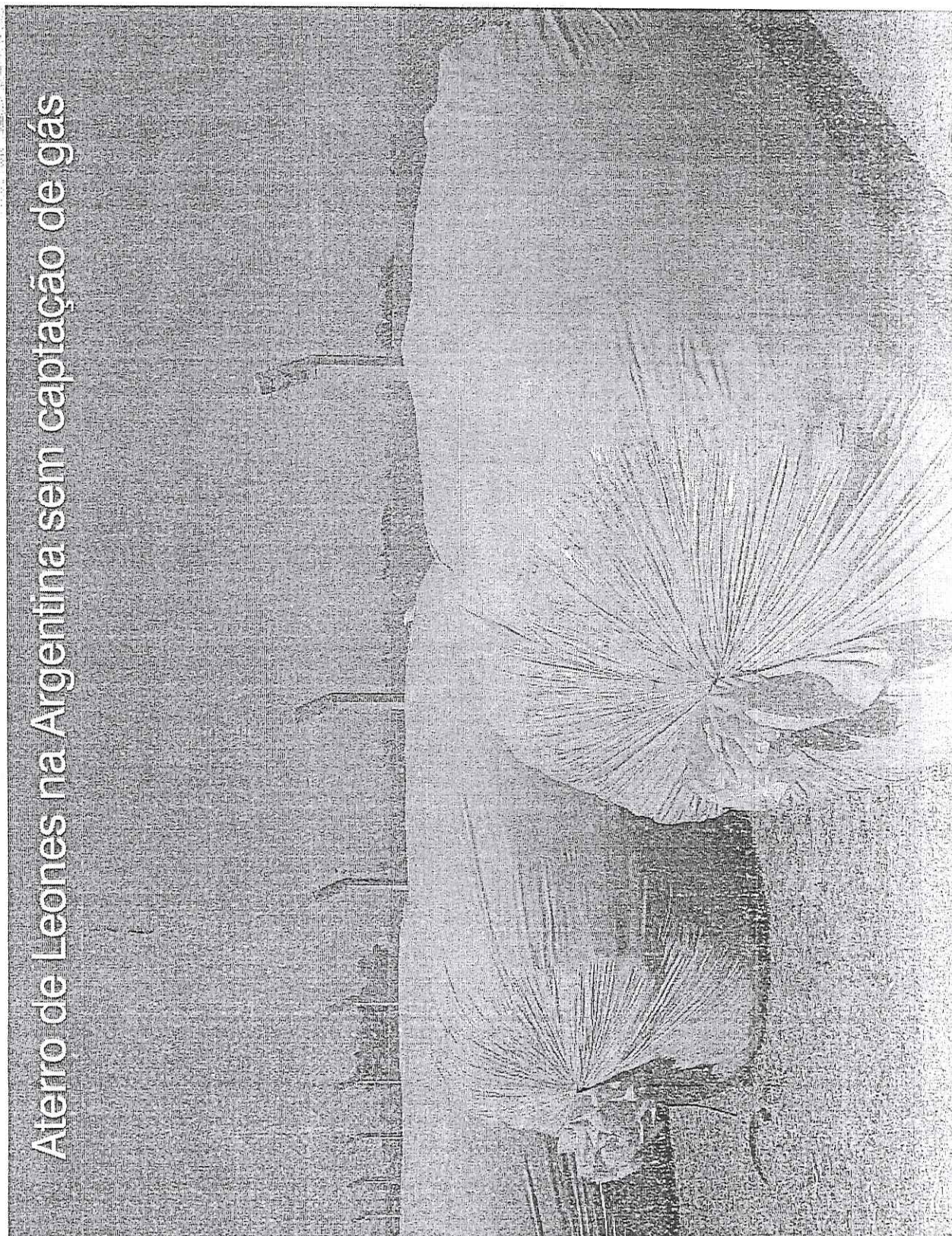
Aterro de Leones na Argentina sem captação de gás

8. EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Aterro de Leones na Argentina sem captação de gás



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

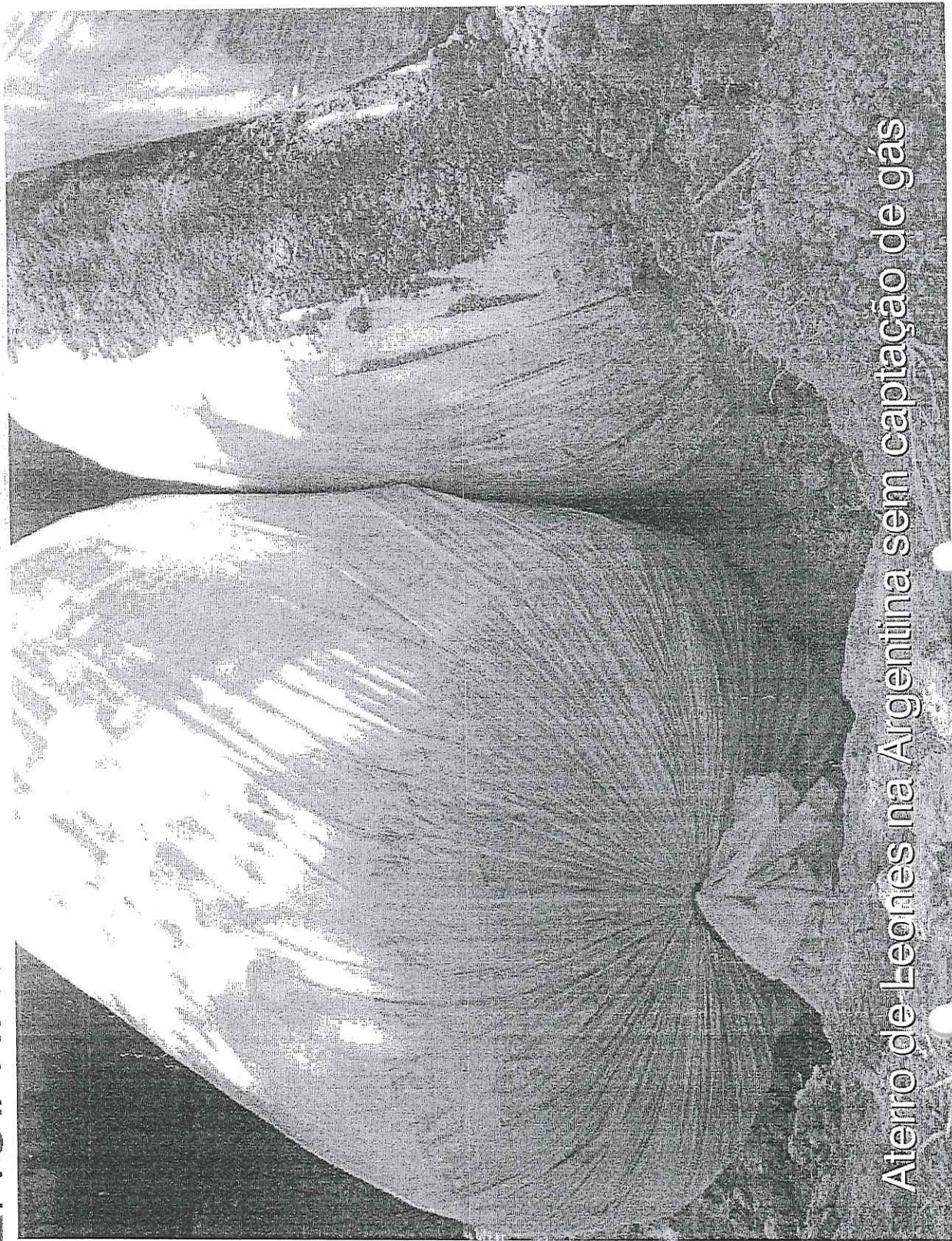


FLS.	112
PROC.	098/09
C.M.	68

8. EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



Aterro de Leones na Argentina sem captação de gás

8. EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



Aterro de Leones na Argentina sem captação de gás

FLS. 113
PROC. 098/09
C. 11



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

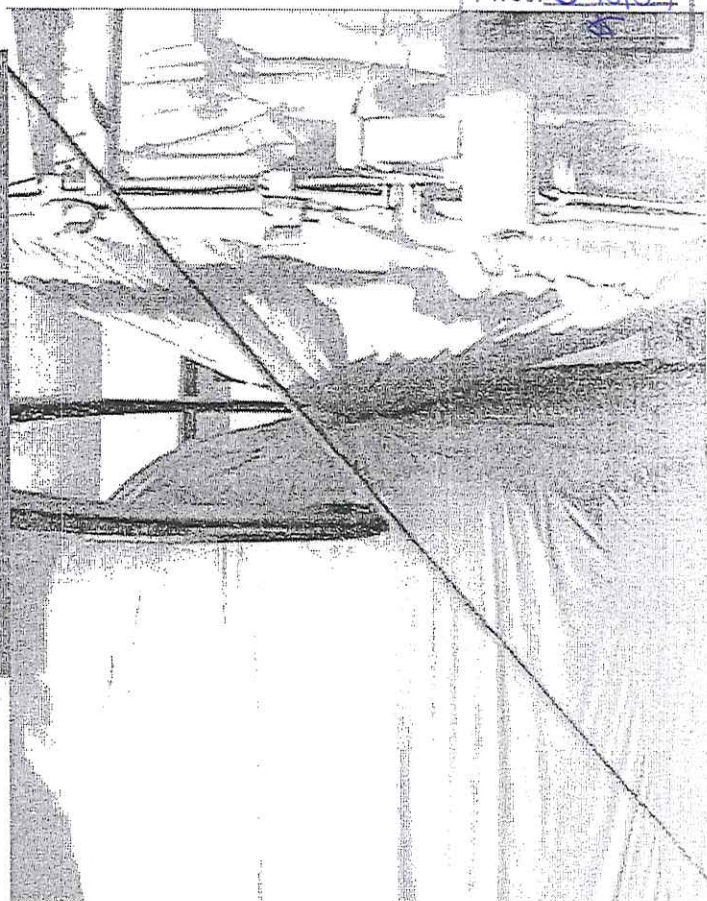
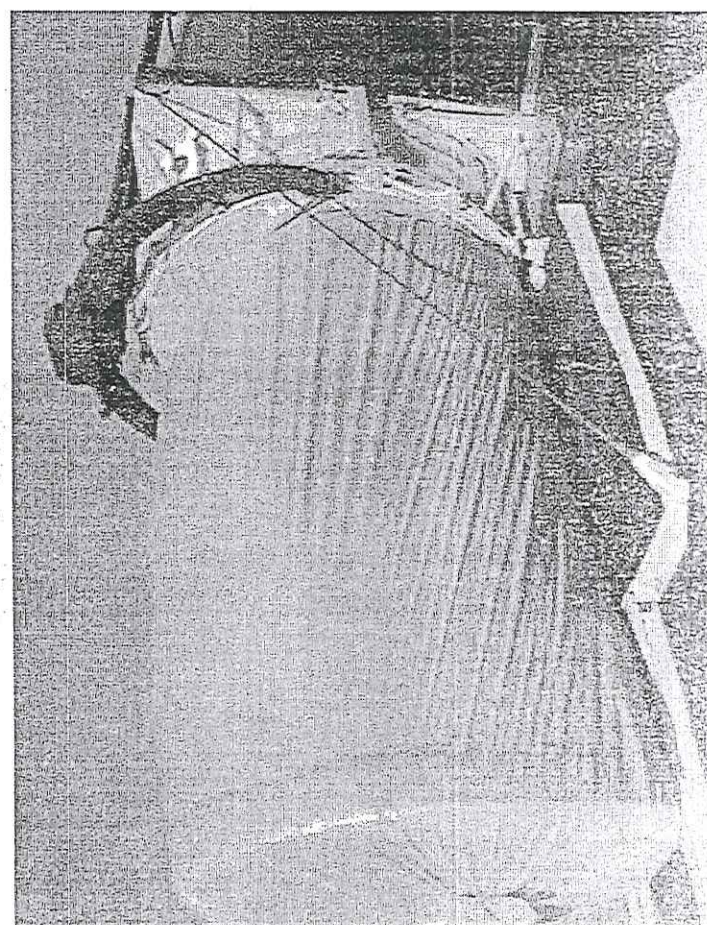
9. EXPERIÊNCIA NACIONAL

USINA PROTÓTIPO EM
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

USINA PROTÓTIPO EM
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA



FLS. 114
PROC. 098/09



LIXOLIMPO[®]
CONSULTORIA AMBIENTAL

USINA PROTÓTIPO EM
SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA



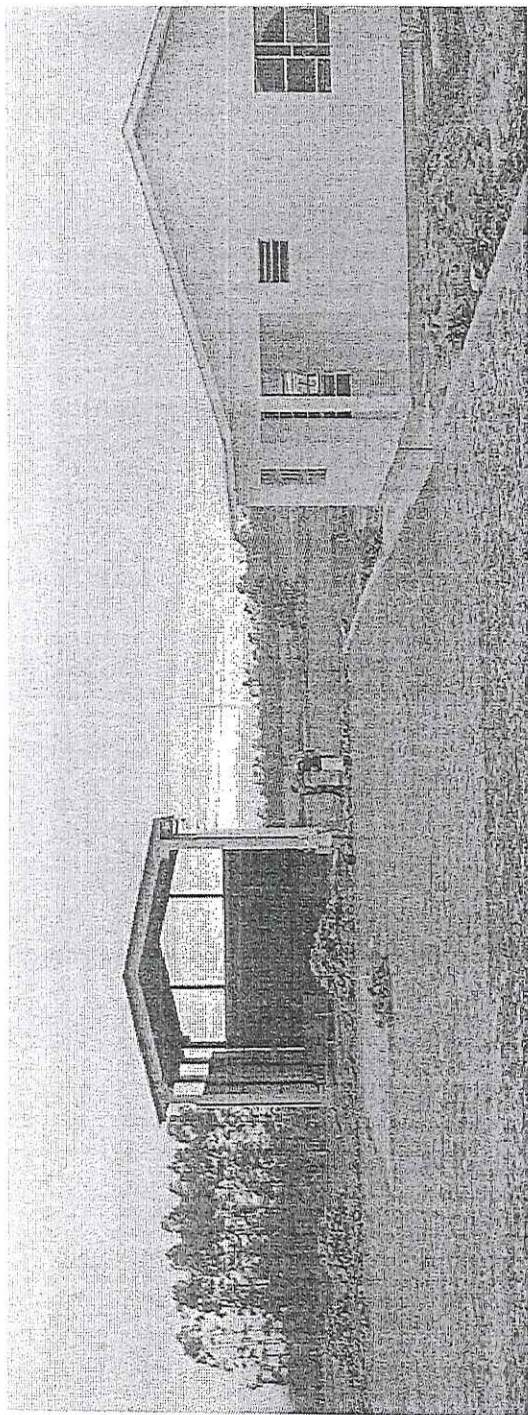
9. EXPERIÊNCIA NACIONAL

USINA PROTÓTIPO
LITORAL NORTE DO RGS

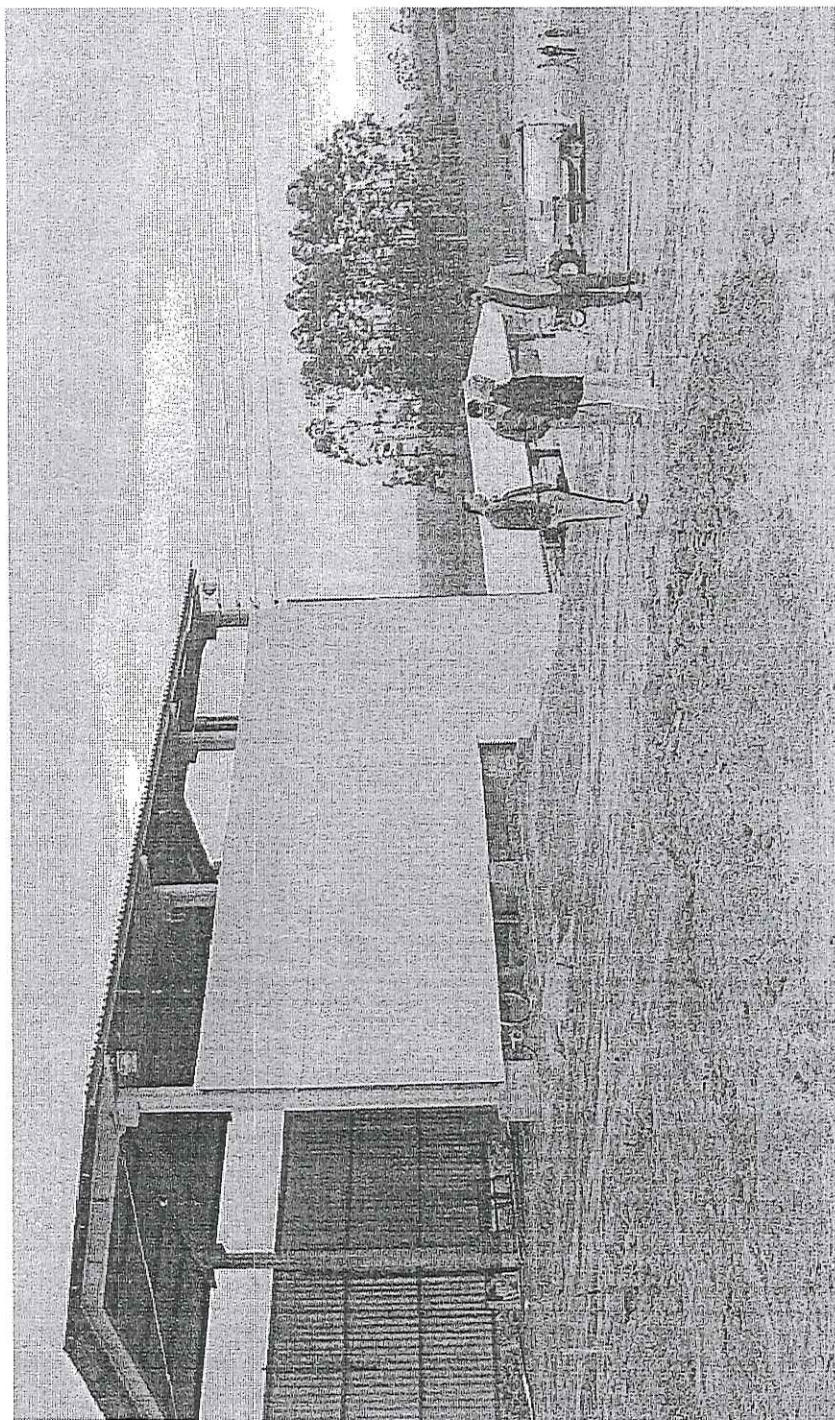


LIXOLIMPOTM
CONSULTORIA AMBIENTAL

FLS.	115
PROC.	098/09
C.M.	68



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

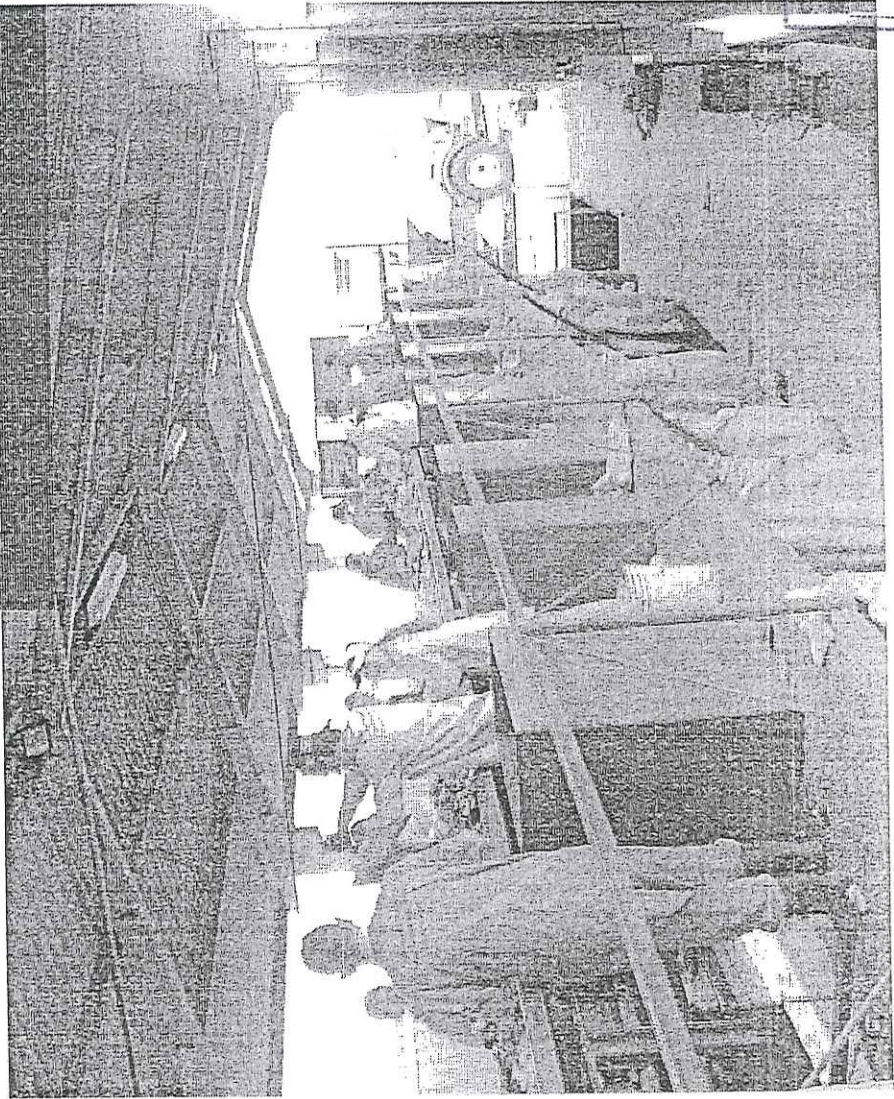


USINA PROTÓTIPO
LITORAL NORTE DO RGS

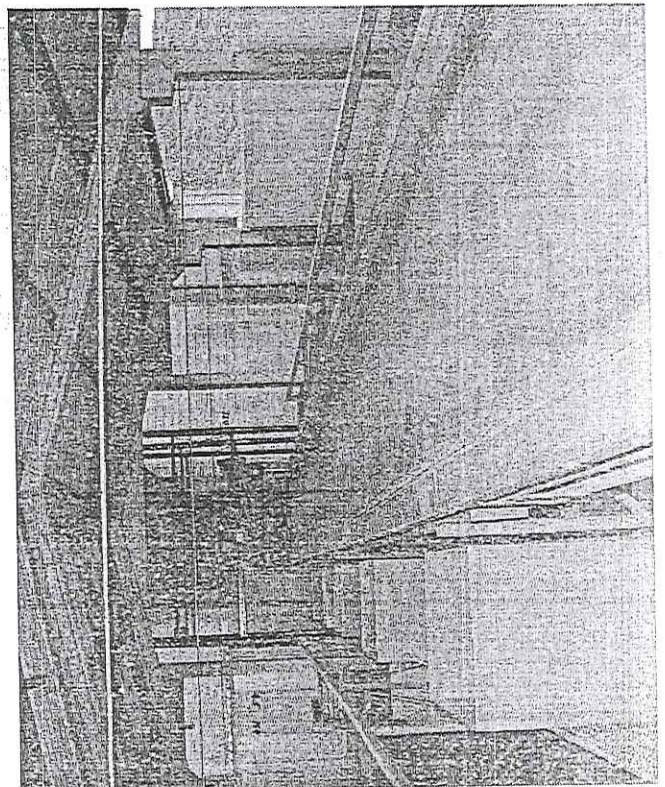
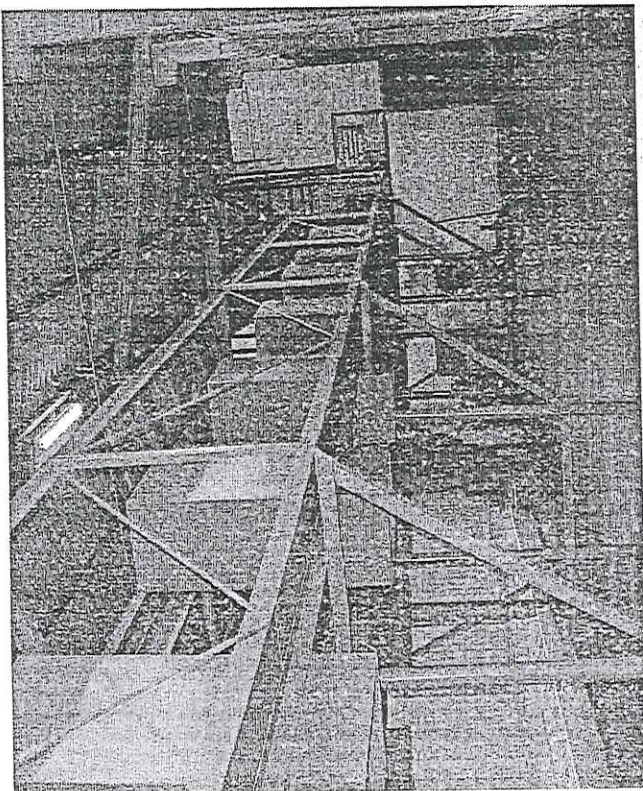


LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

USINA PROTÓTIPO
LITORAL NOROCCIDENTAL DO RGS

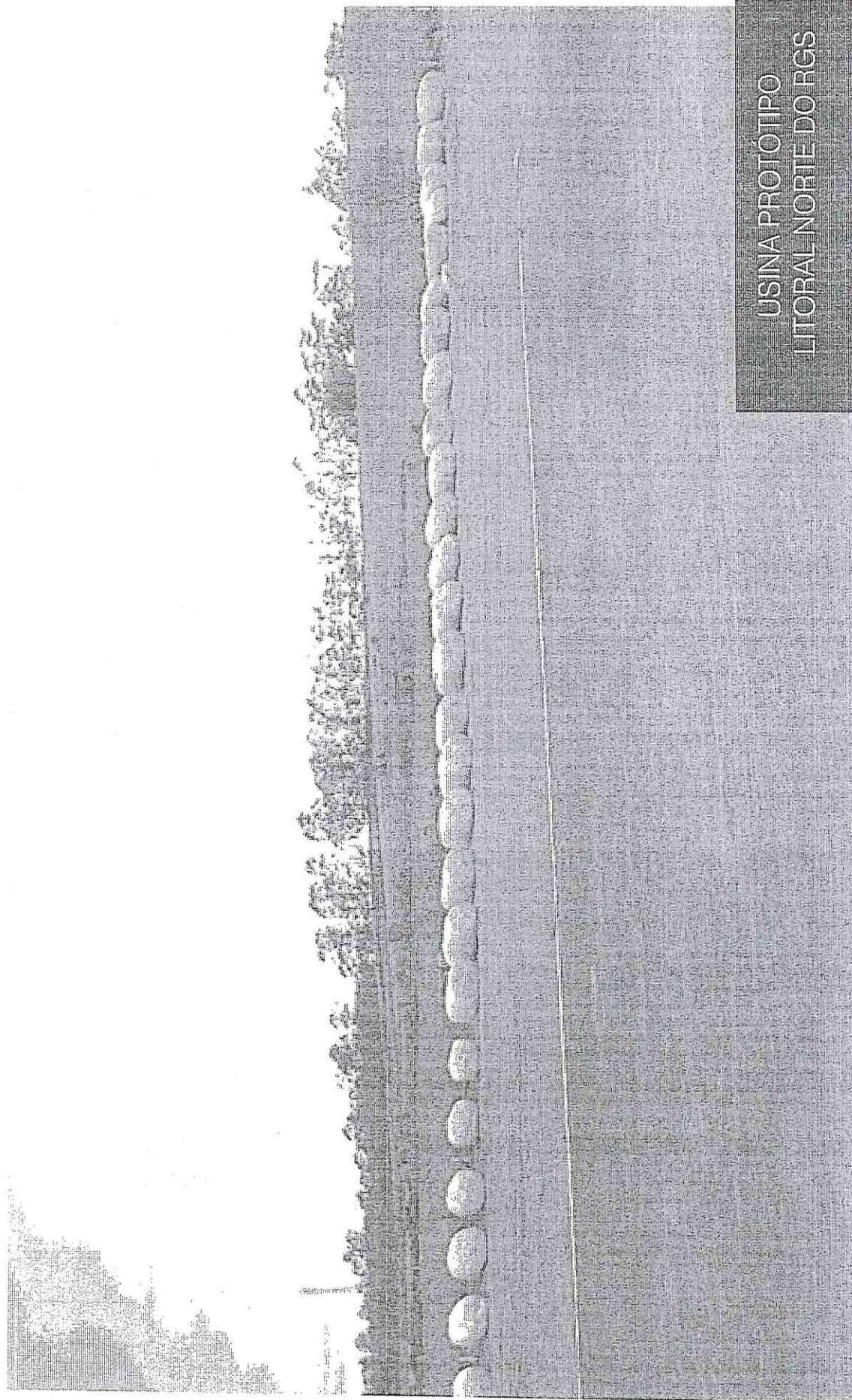


FLS. 116
PROC. 098109
8





LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



USINA PROTÓTIPO
LITORAL NORTE DO RGS



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

9. EXPERIÊNCIA NACIONAL

USINA PROTÓTIPO
CACHOEIRA PAULISTA - SP

FLS. 117
PROC. 098/09
C.M. 18



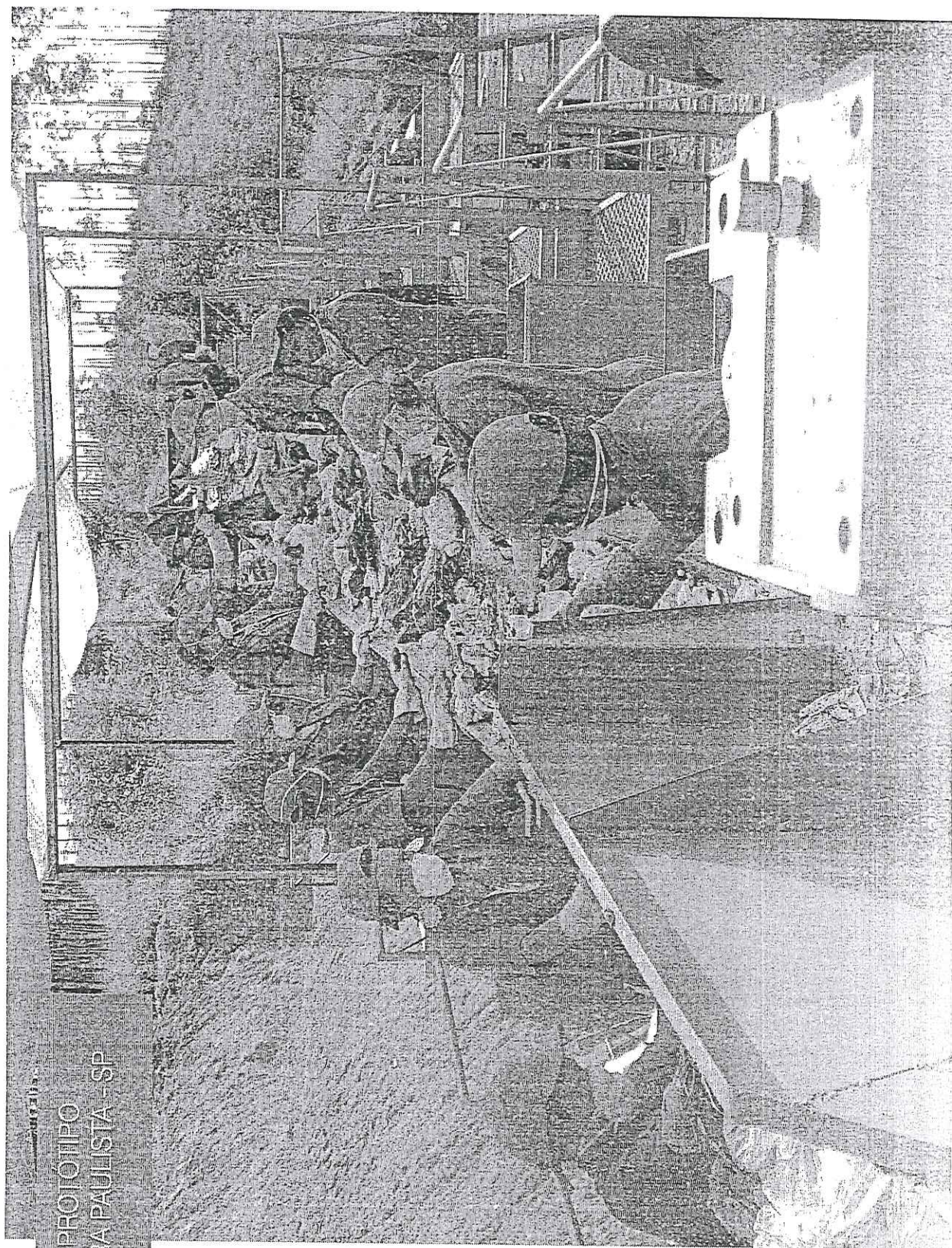
LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL





LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

FLS. 118
PROC. 098/08
C.M. *[initials]*



USINA PROTÓTIPO
CACHOEIRA PAULISTA - SP



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

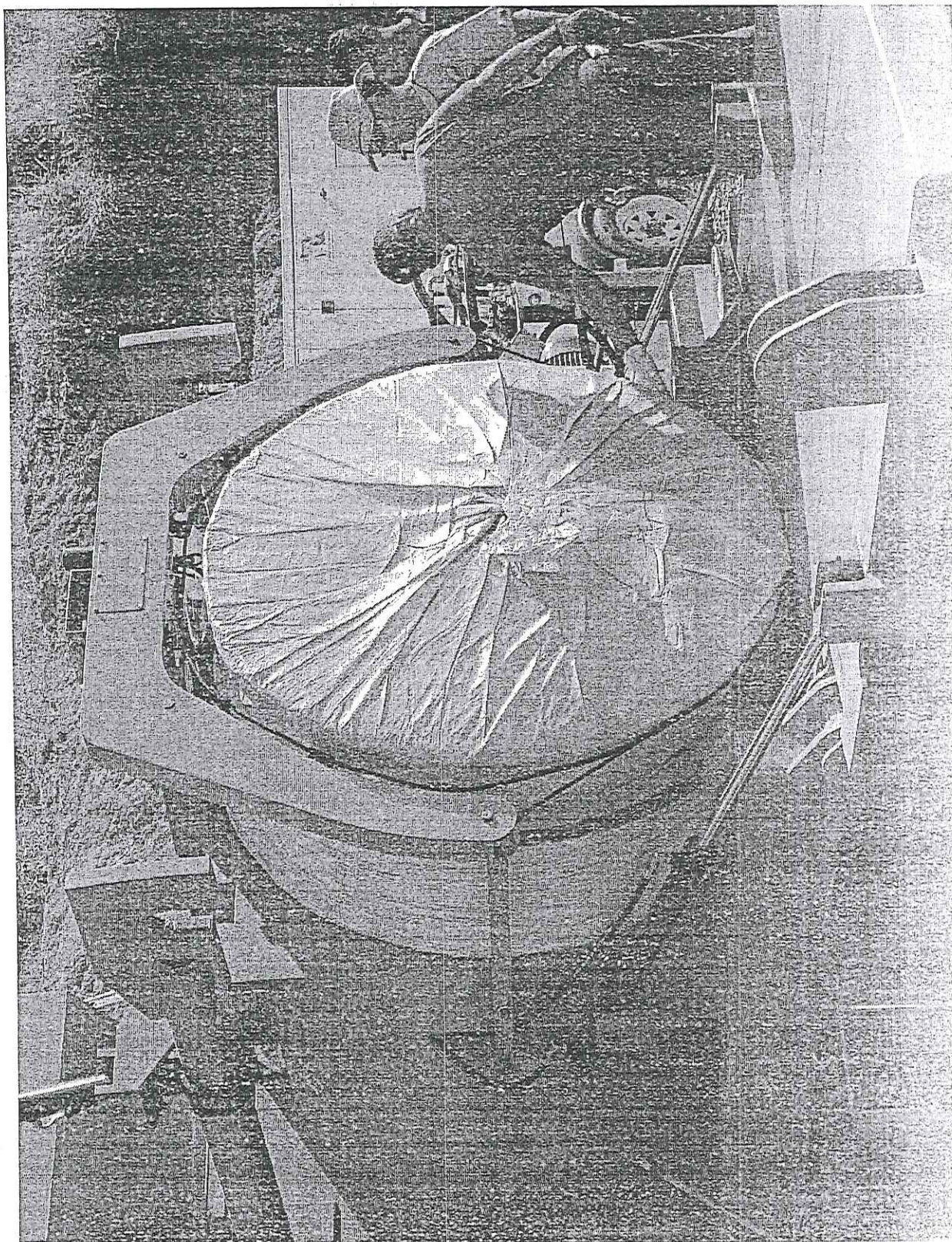


USINA PROTÓTIPO
CACHOEIRA PAULISTA - SP



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

FLS.	119
PROC.	098/09
C.M.	18





LIXOLIMPO[®]
CONSULTORIA AMBIENTAL

10. USINAS EM EXECUÇÃO

§ RIO DE JANEIRO: REGIÃO BULHÕES, REZENDE,
PORTO REAL E OUTROS

§ RIO DE JANEIRO: DUQUE DE CAXIAS – RJ

§ SÃO PAULO: REGIÃO PEDREIRA, JAGUARINA E
AMPARO

§ SÃO PAULO: REGIÃO ALUMÍNIO, SOROCABA,
PIEDADE, IBIUNA E OUTROS



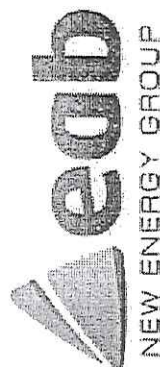
LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

PROJETO DE DEPÓSITO DE RESÍDUOS COM QUEIMA E CO-GERAÇÃO COM O BIOGÁS

parceiros

Queima Thesi Ambiental

Geração de Energia EPI e EAB



FLS.	120
PROC.	098/09
C.M.	68

PROJETO DE DEPÓSITO DE RESÍDUOS COM QUEIMA DO BIOGÁS



LIXOLIMPO^s



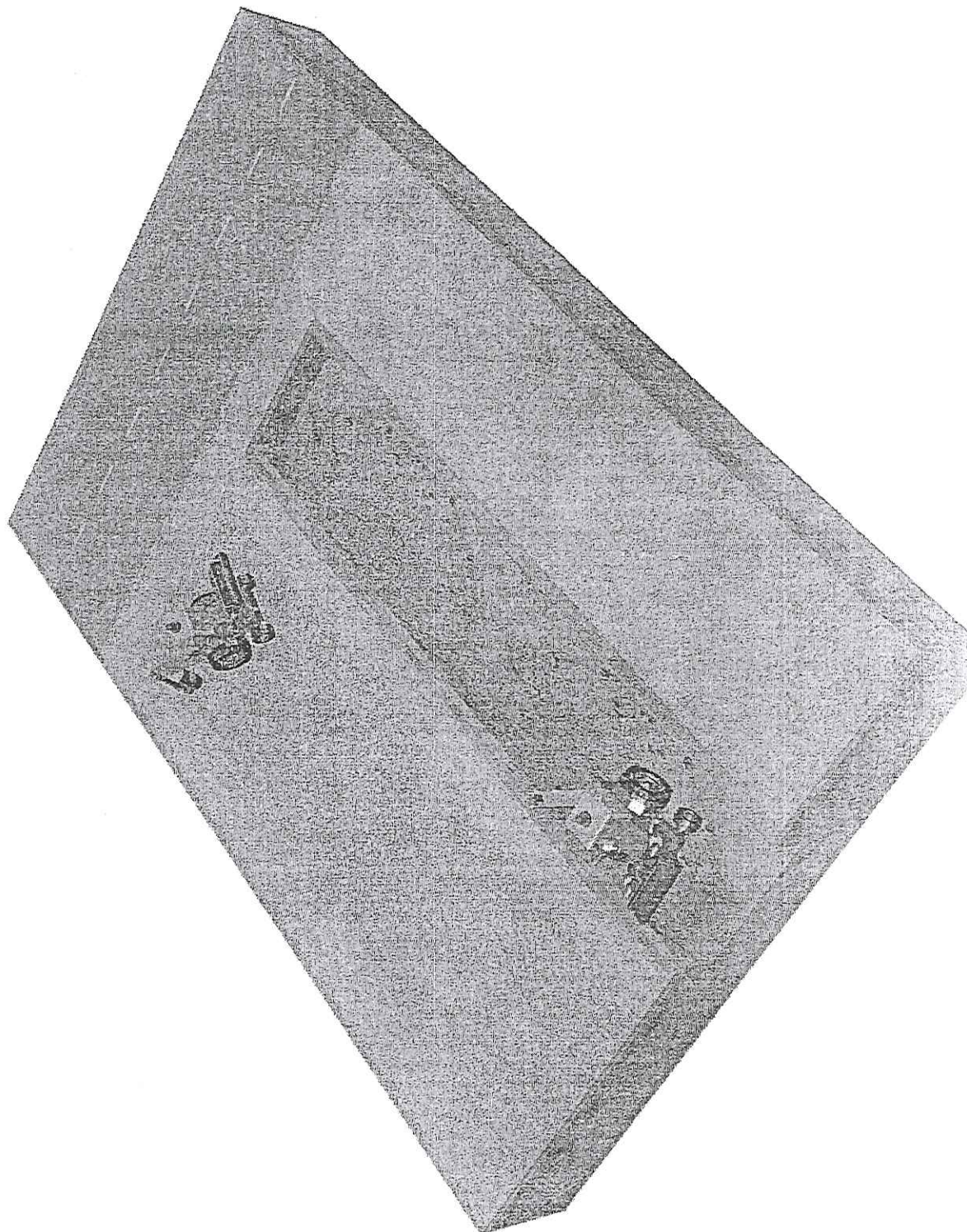
Obs. O projeto só com queima de biogás até 200 ton/dia

FLS. 121
PROC. 098/09
C.M. lt

ThesiX
AMBIENTAL



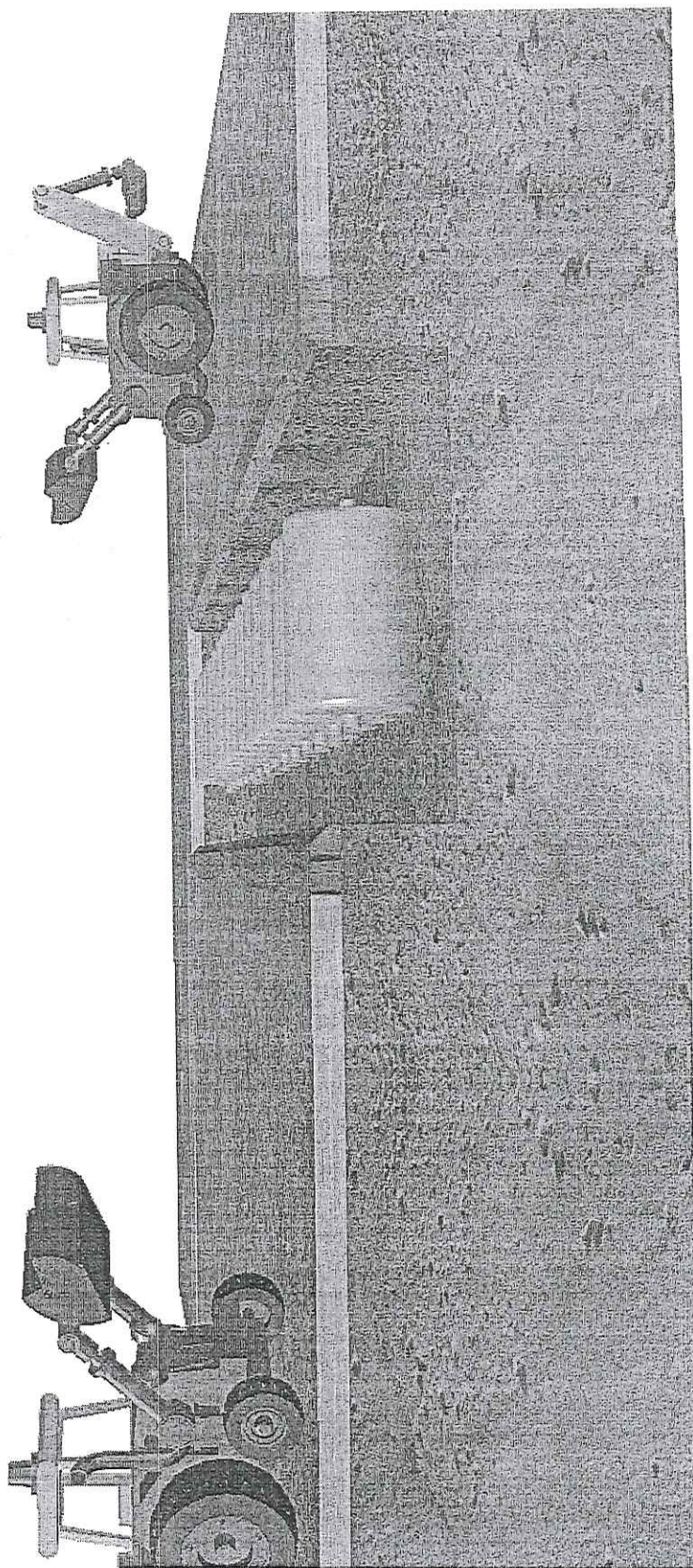
LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

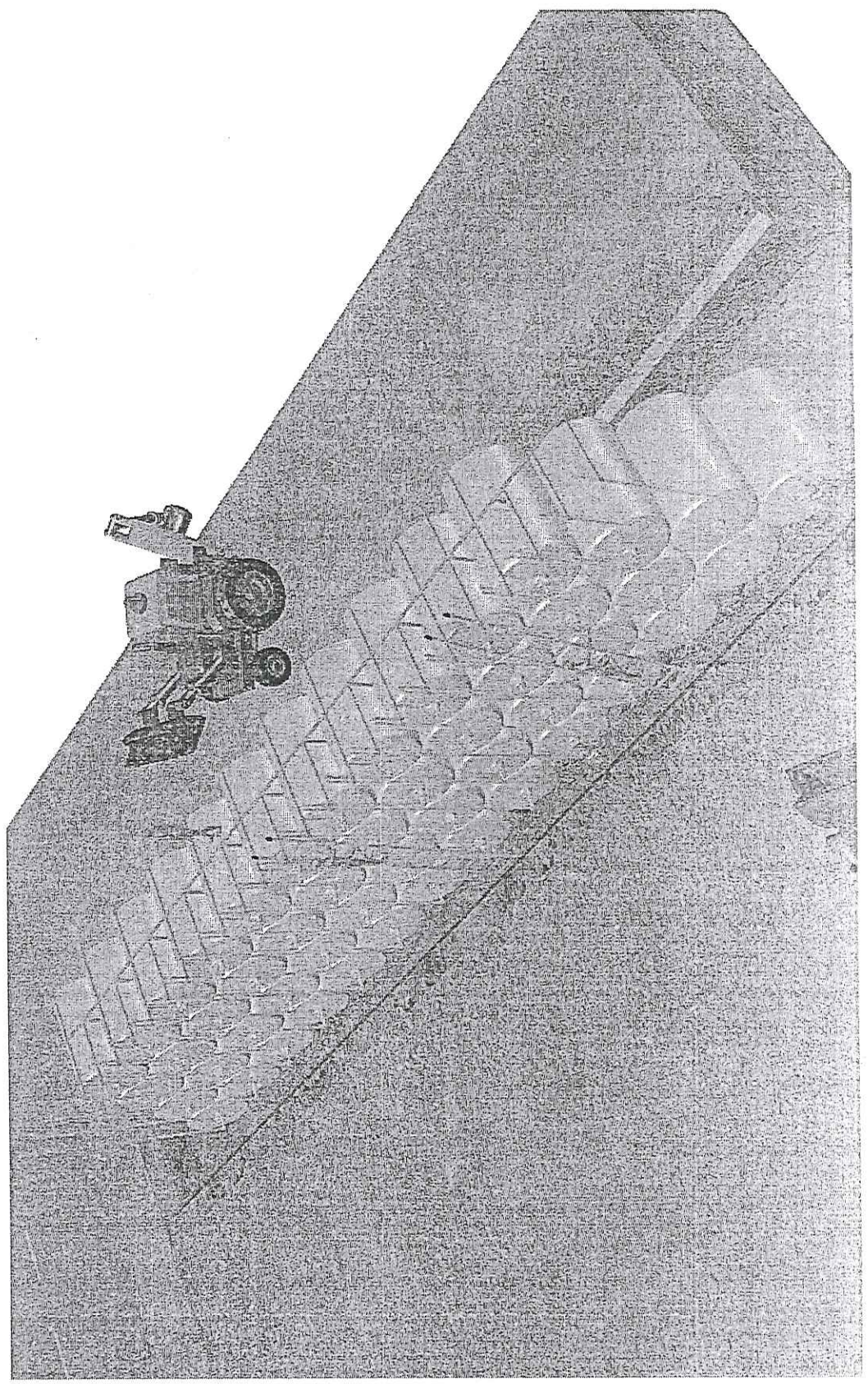
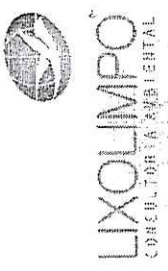




LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

Thesi
AMBIENTAL

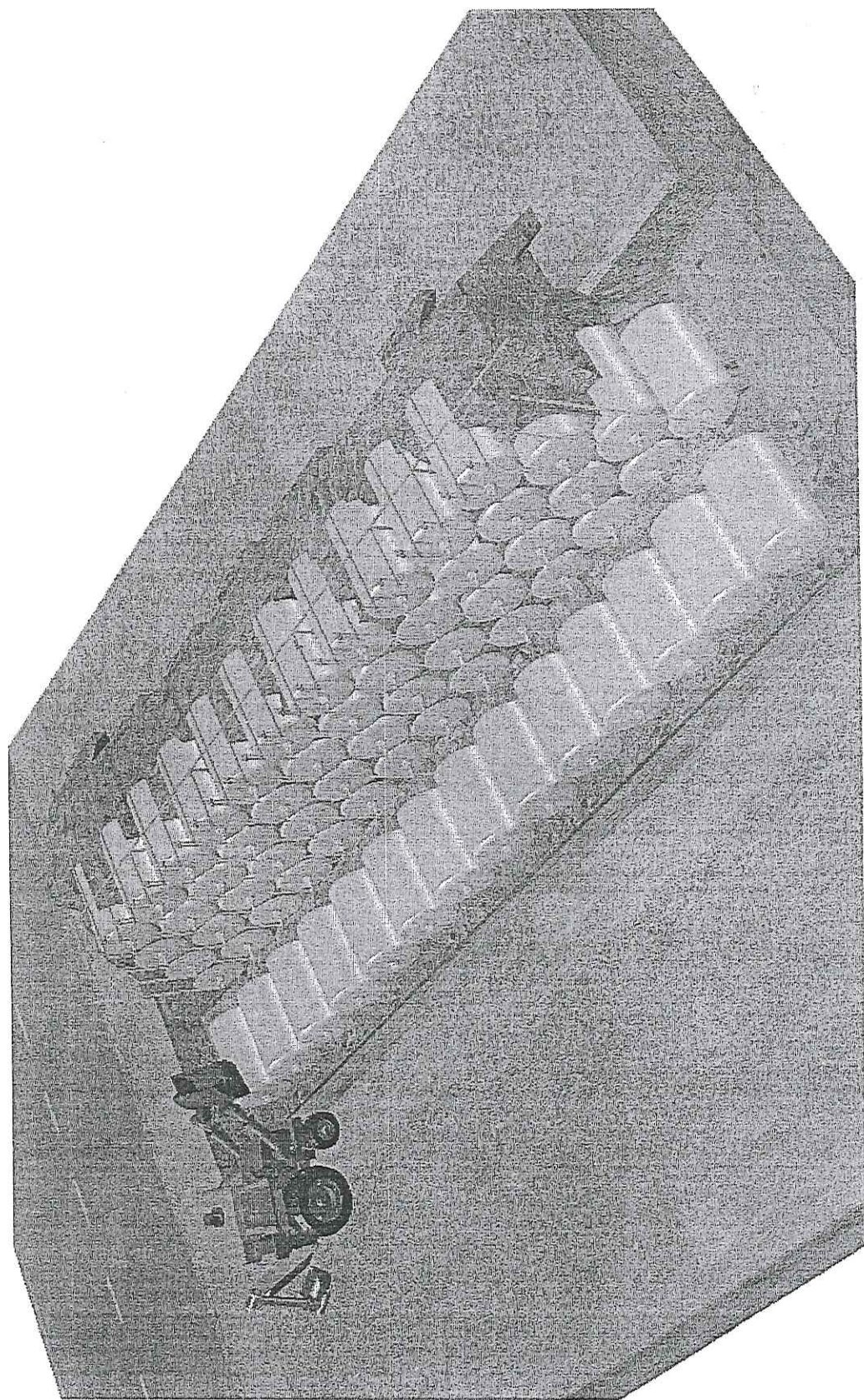






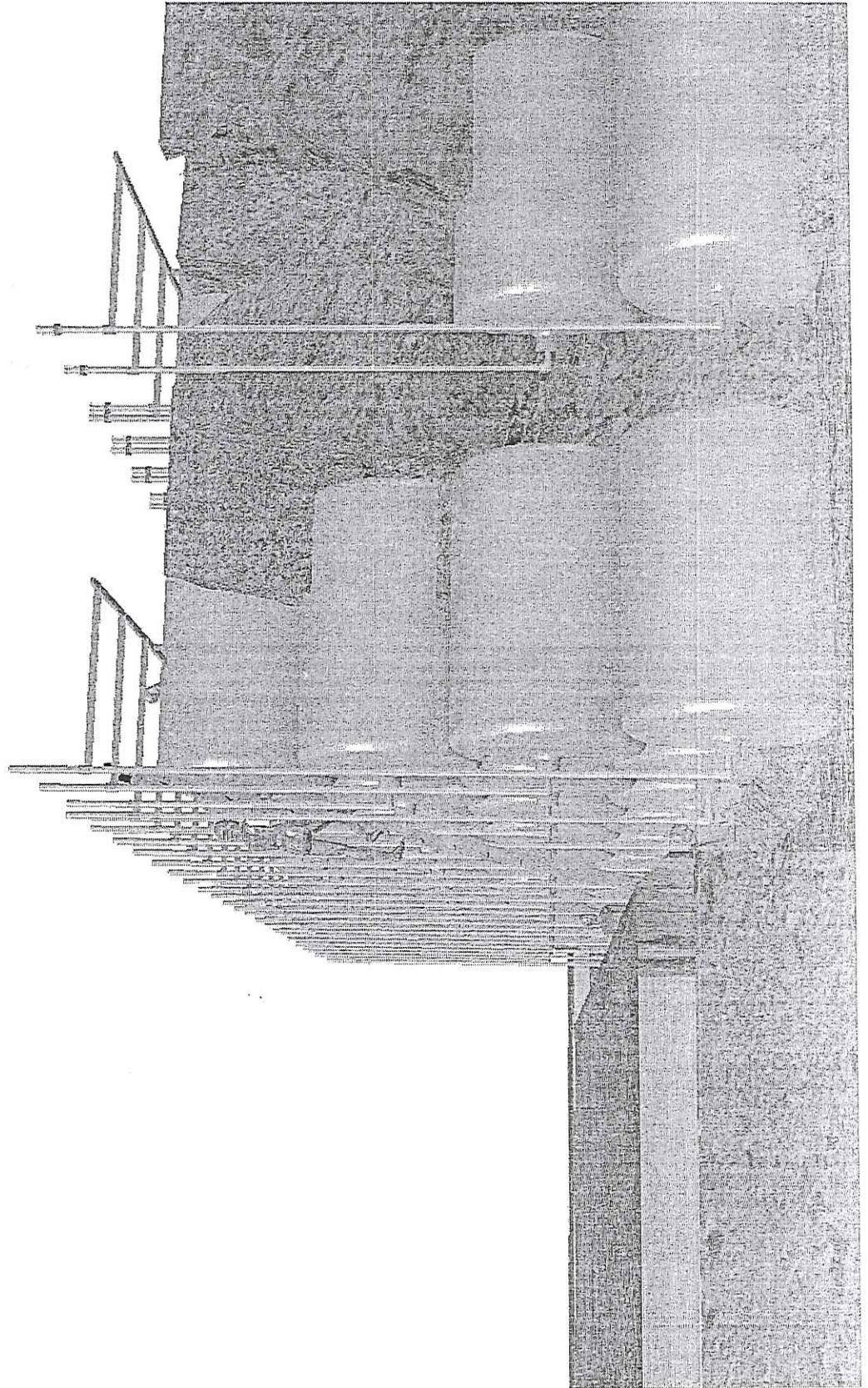
LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

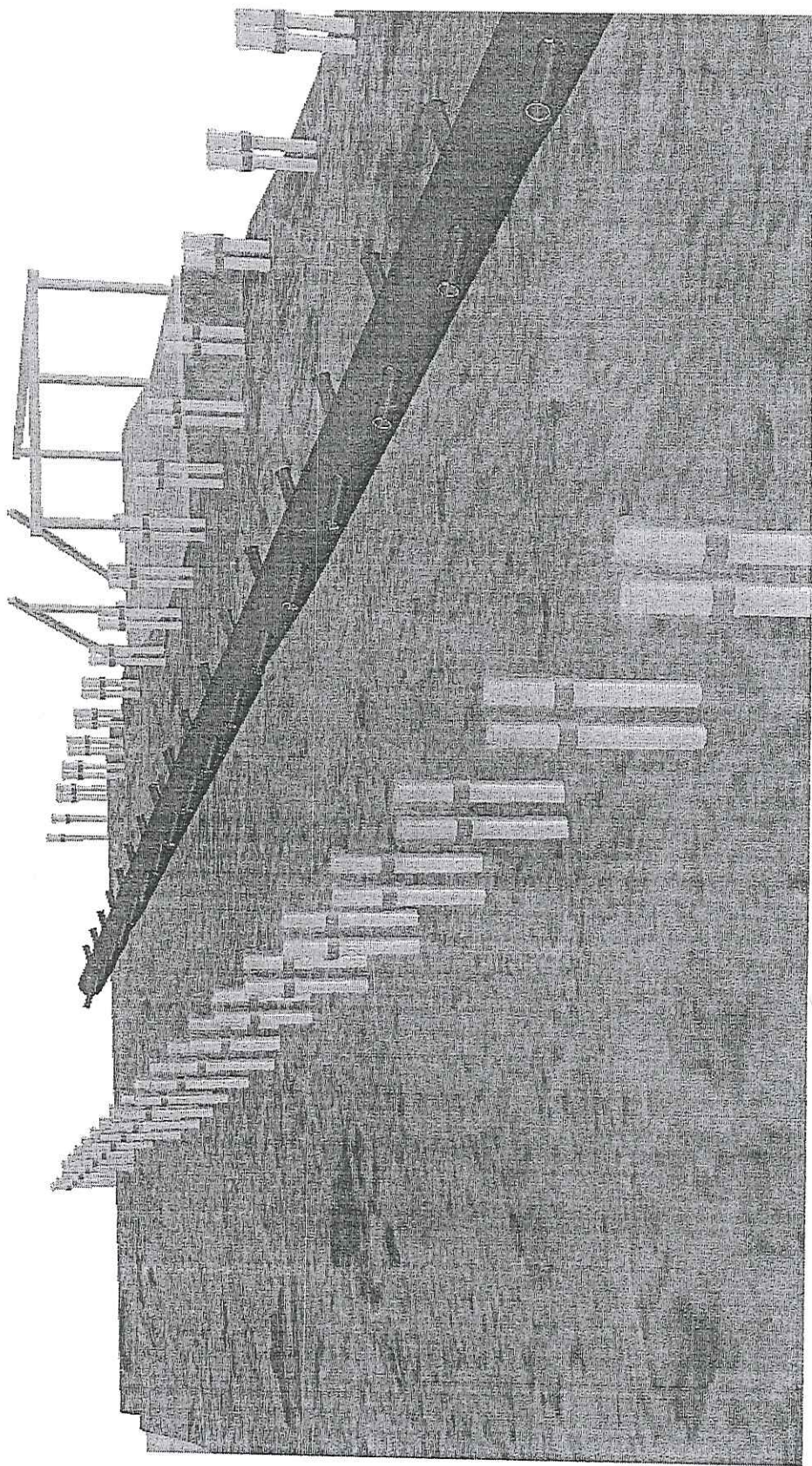
ThesiX
AMBIENTAL

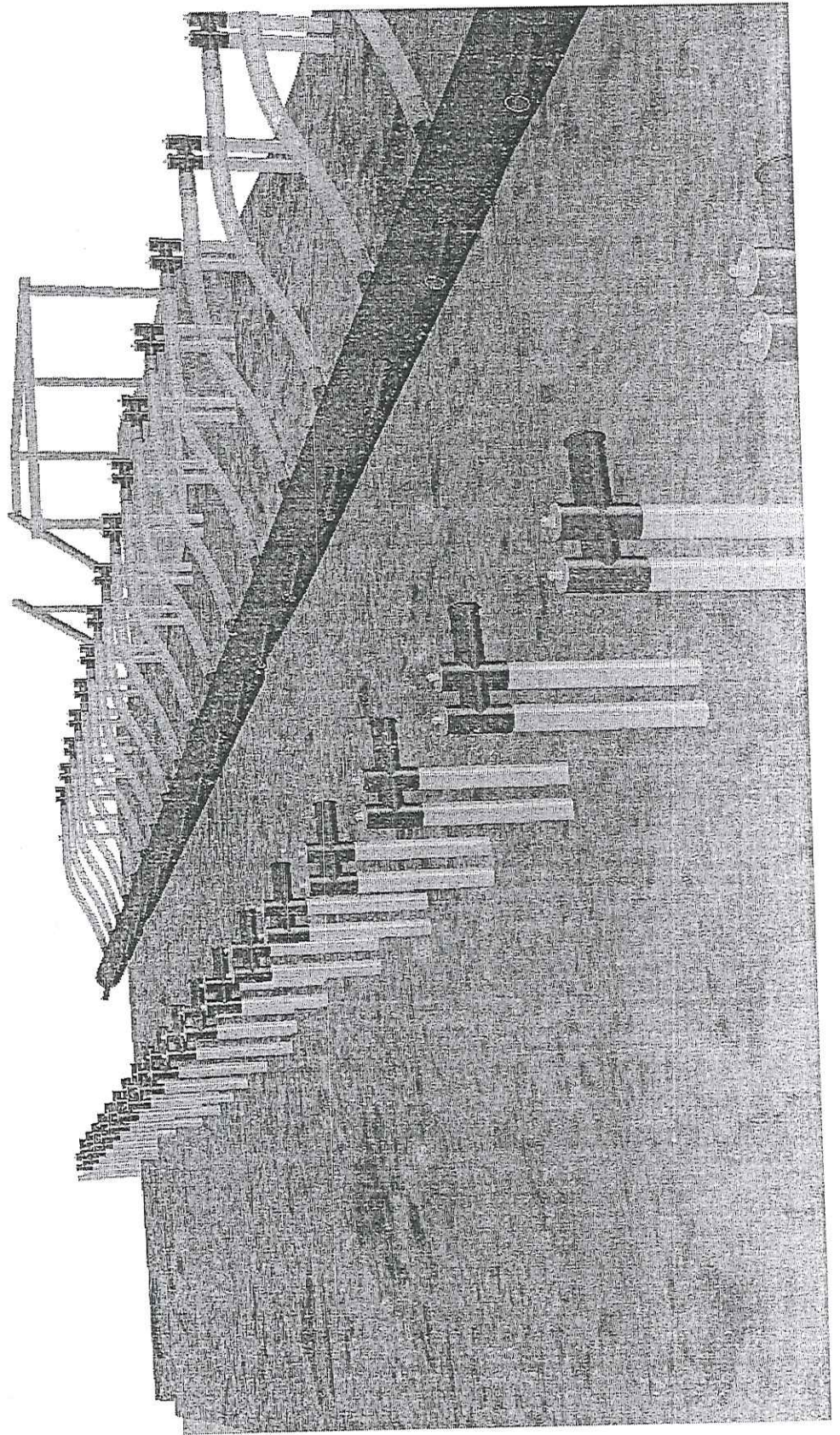




LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



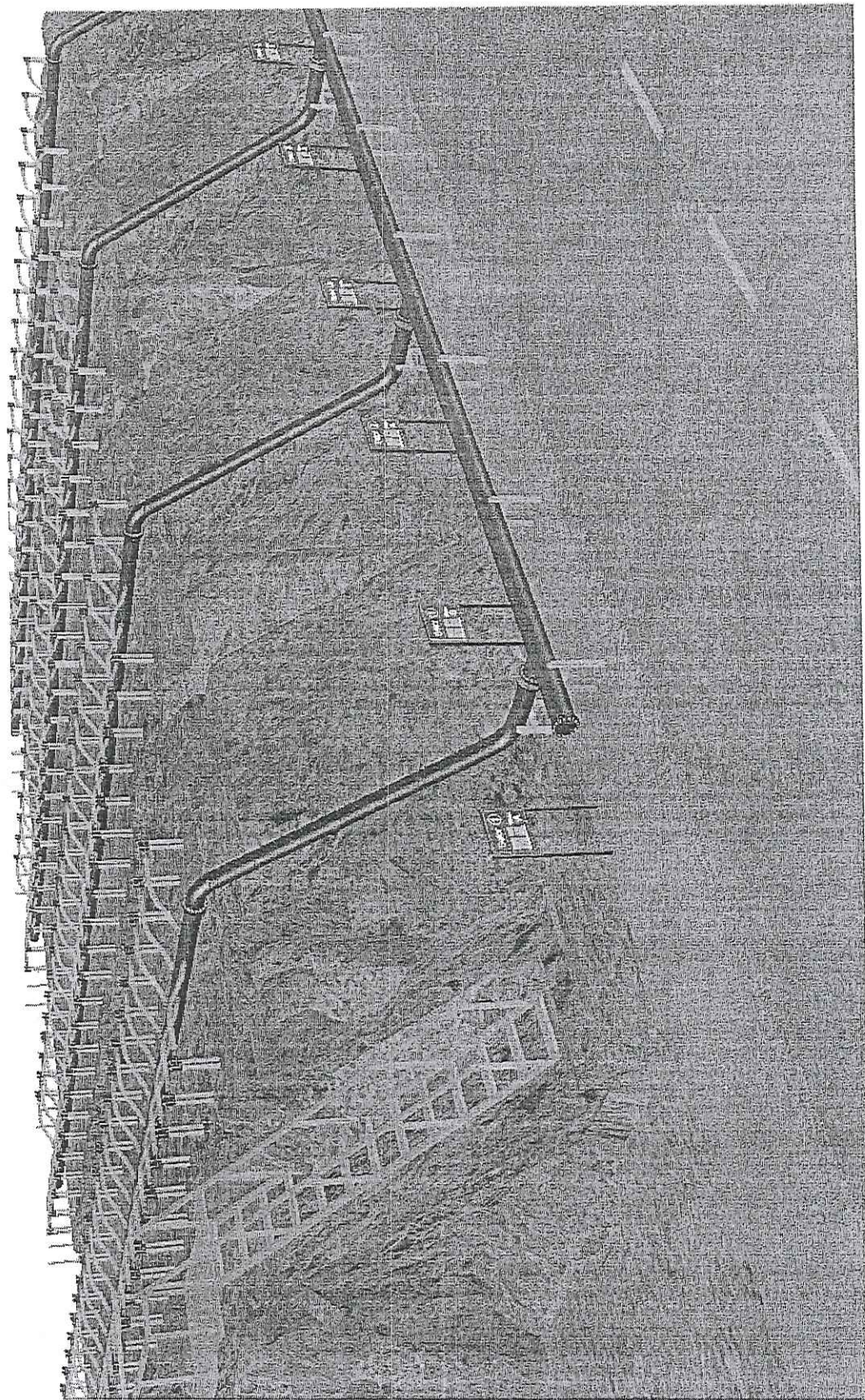






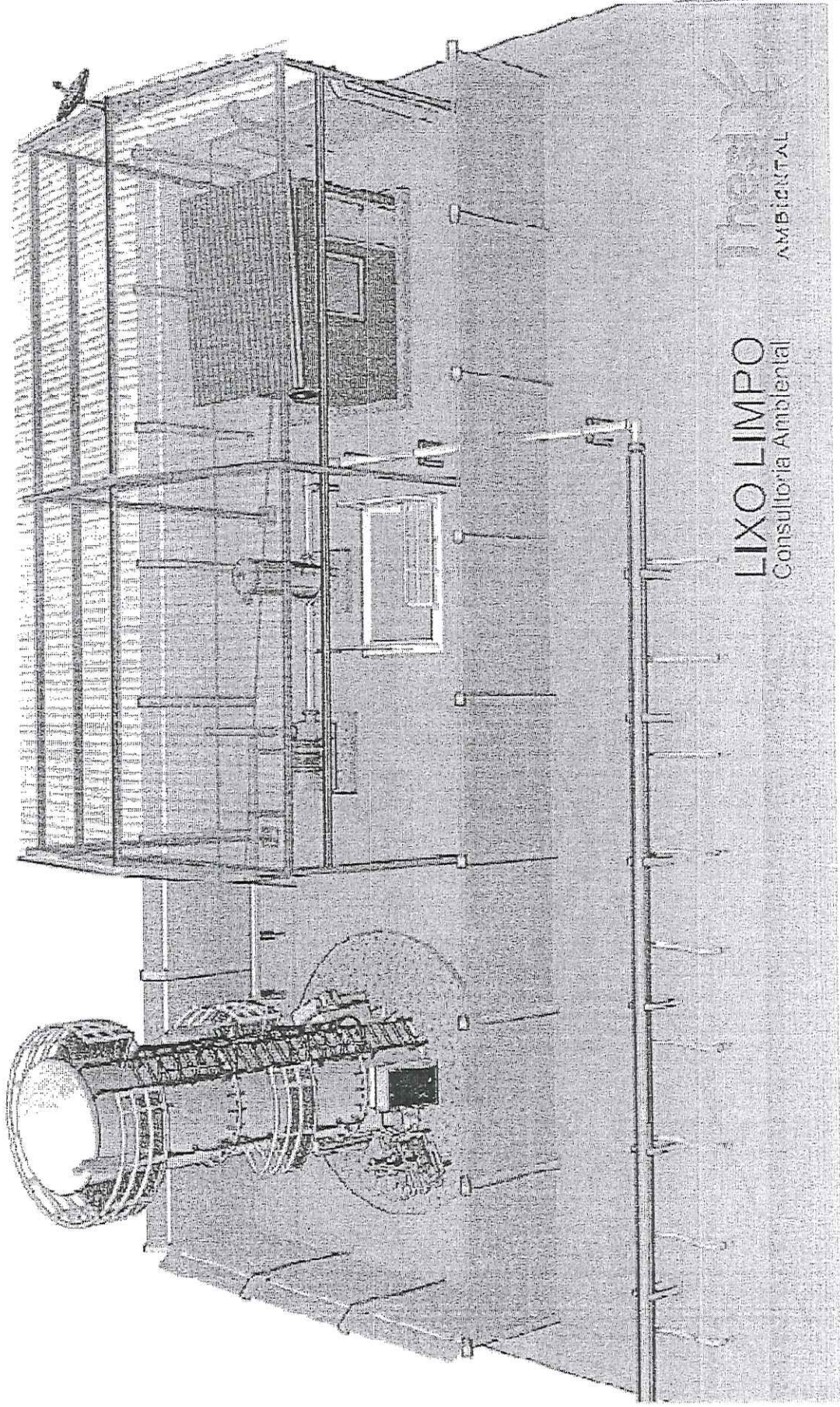
LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

Thesis
AMBIENTAL




LIXO LIMPO
Consultoria Ambiental

Thesi
AMBIENTAL

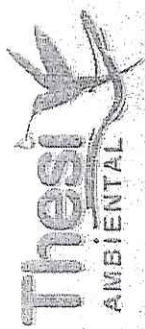


Thesi
AMBIENTAL

LIXO LIMPO
Consultoria Ambiental



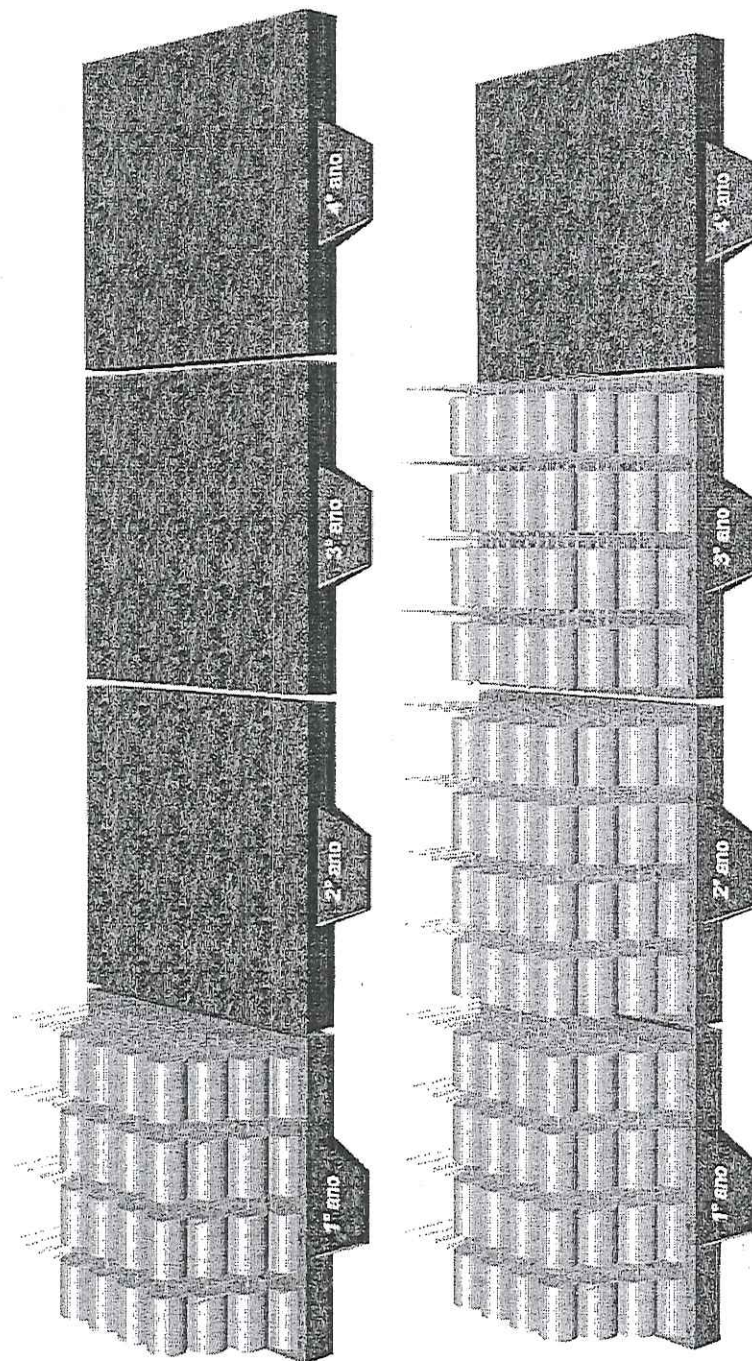
LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



Composição progressiva por hectare

RENOVAÇÃO e REUTILIZAÇÃO DA ÁREA EXTENUADA

Estudo p/ área de depósito das bolsas



EM 4 ANOS A ÁREA DE DEPÓSITO É AD ETERNUM



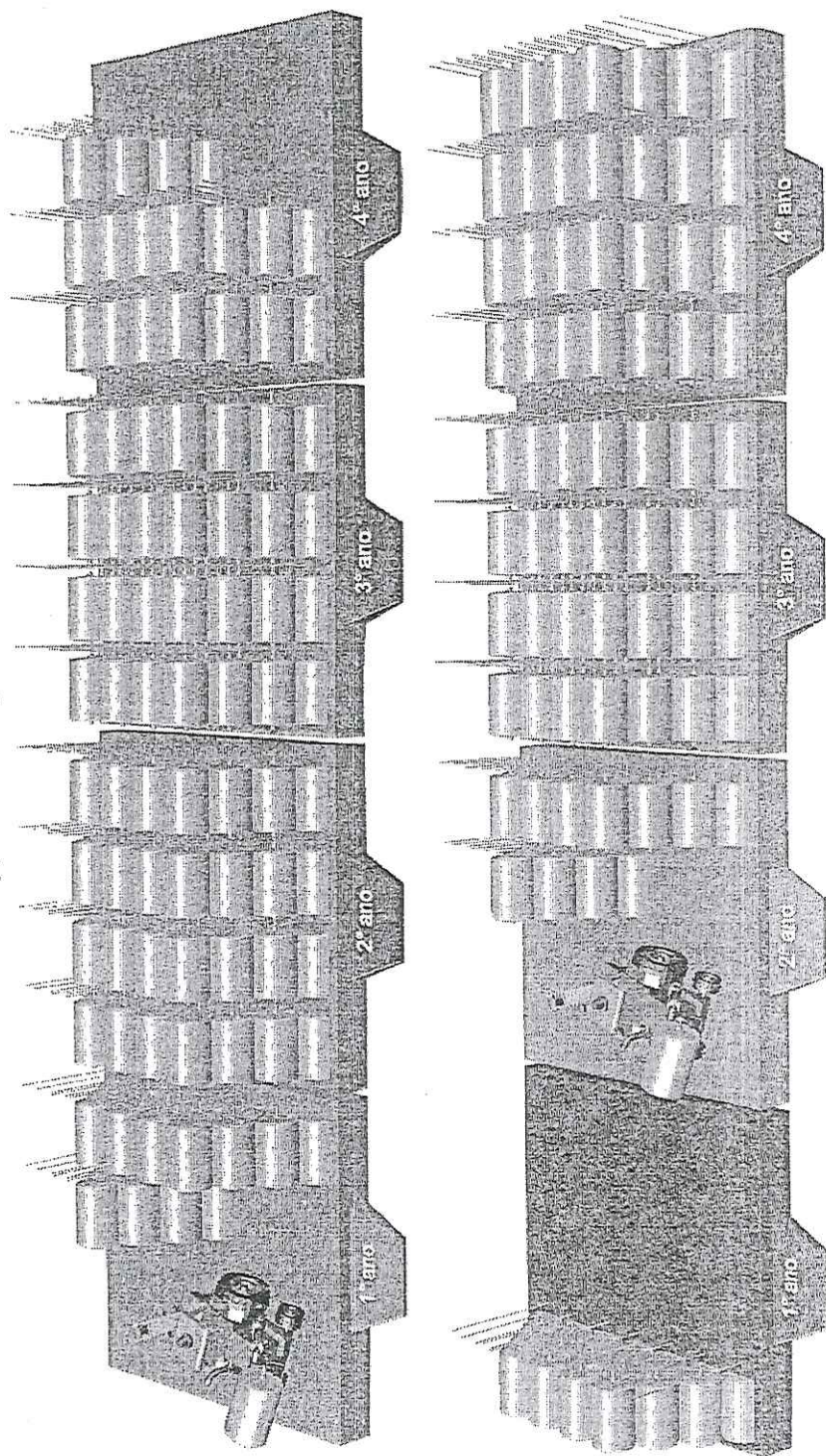
LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



Composição progressiva por hectare

RENOVAÇÃO e REUTILIZAÇÃO DA ÁREA EXTENUADA

Estudo p/ área de depósito das bolsas



EM 4 ANOS A ÁREA DE DEPÓSITO É AD ETERNUM

Composição progressiva por hectare

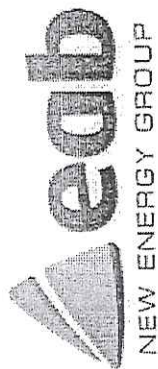
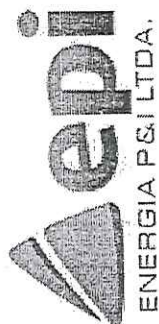
APROVEITAMENTO do BIO - FERTILIZANTE



CENTRAL GERADORA DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DO BIOMETANO



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



OBS: O Projeto de geração de energia elétrica a partir do biometano só é contemplado quando atingirmos 250 ton/dia

FLS.	127
PROC.	008/09
C.M.	8



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



epi
ENERGIA PS LTDA.



eab
NEW ENERGY GROUP

QUEM SOMOS NÓS:

Heleno Quevedo de Lima

Eng. em Energia e Desenvolvimento Sustentável

CREA/RS157044

José de Souza

Tecnólogo em Automação Industrial

CREA/RS160001

Giovani Garcia da Silva

Tecnólogo em Automação Industrial

CREA /RS157673



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



O QUE FAZEMOS:

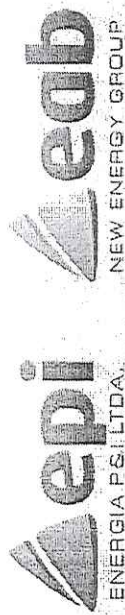
- Pesquisas independentes de 2005 a 2008; (planta de biogás)
- Pesquisa em LdTM/CDER (PPGEM) 2008/3; (uso de biogás)

- Projetos para pequenas propriedades rurais.
- Soluções para necessidades e problemas individuais

“Projetos especiais para específicas necessidades”.



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



ENERGIA P.S. LTDA.
NEW ENERGY GROUP

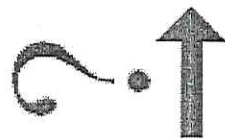
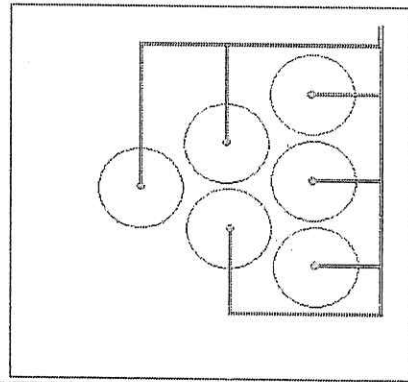
NOSSAS CARACTERÍSTICAS:

NÓS TEMOS: Uma produção maior que _____ m³ biogás por dia

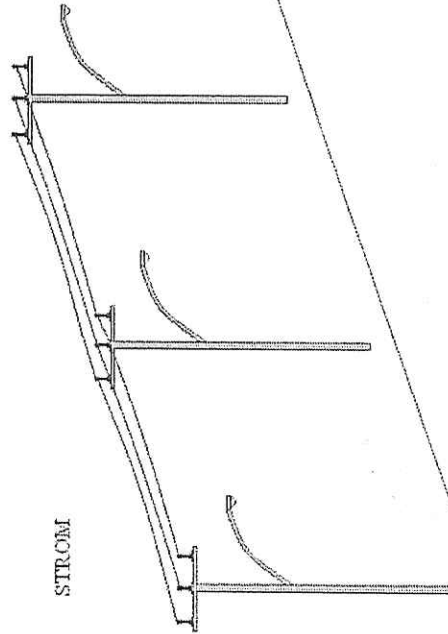
NOSSA META: Produzir energia elétrica

O QUE NECESSITAMOS: Tecnologia para produção de eletricidade a partir do biogás (matéria-prima, equipe de instrumentação, serviços, etc.)

BIOGÁS



STROM





LIXOLIMPO[®]
CONSULTORIA AMBIENTAL



ENERGIA P&L LTDA.



NEW ENERGY GROUP

A Tecnologia

FLS.	129
PROC.	098/09
C.M.	68



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



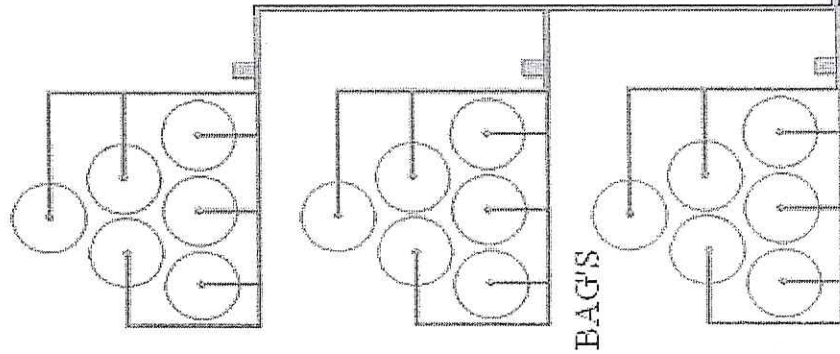
ENERGIA PSI LTDA.



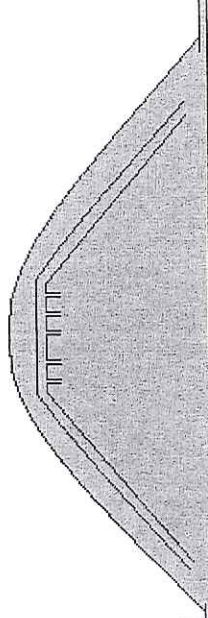
NEW ENERGY GROUP

PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE

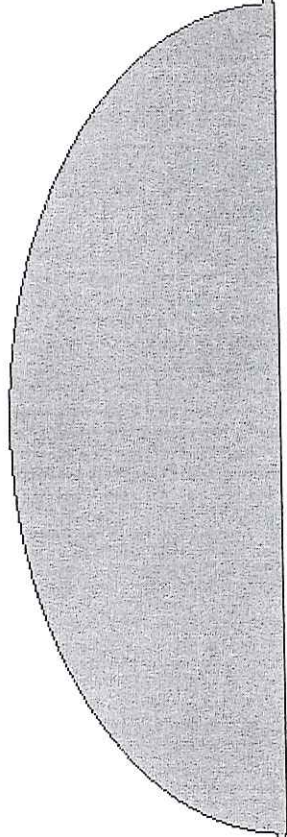
BIOGASANLAGE



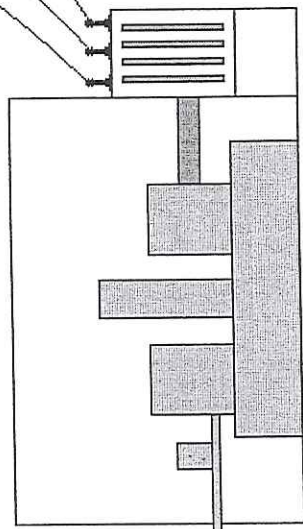
FILTER



SCHPEICHERBALON

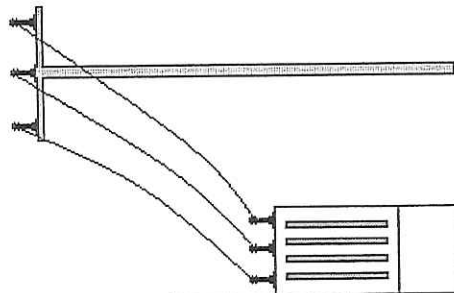


GENERATOREN



BIOMETHANE

STROMERZEUGUNG





LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL

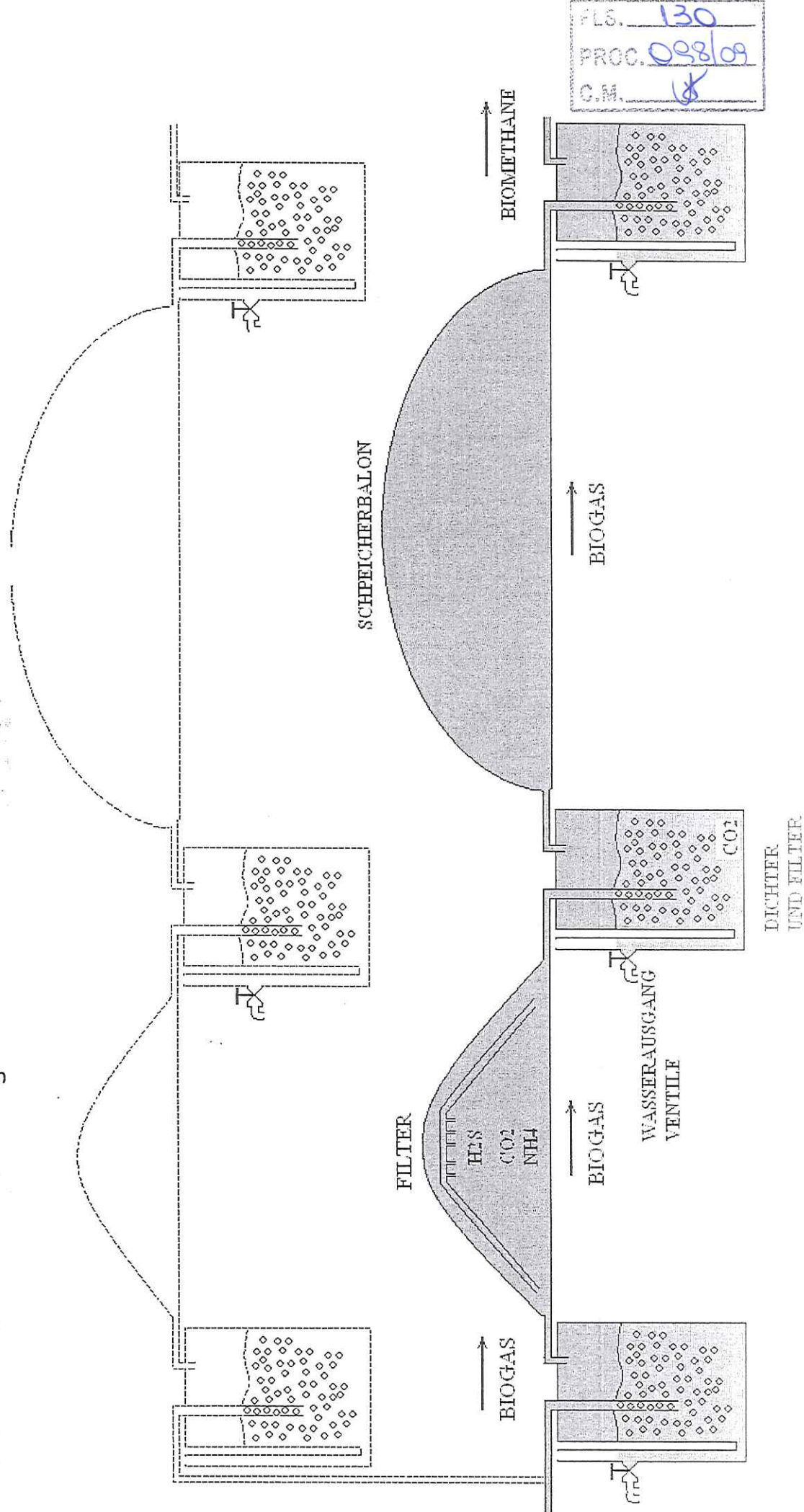


ENERGIA PSI LTDA.



NEW ENERGY GROUP

FILTRO E PROTEÇÃO CONTRA FOGO E EXPLOÇÃO

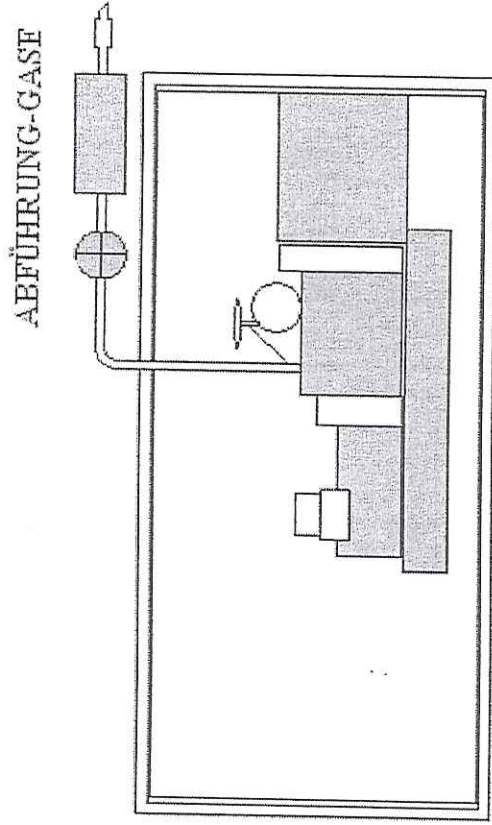
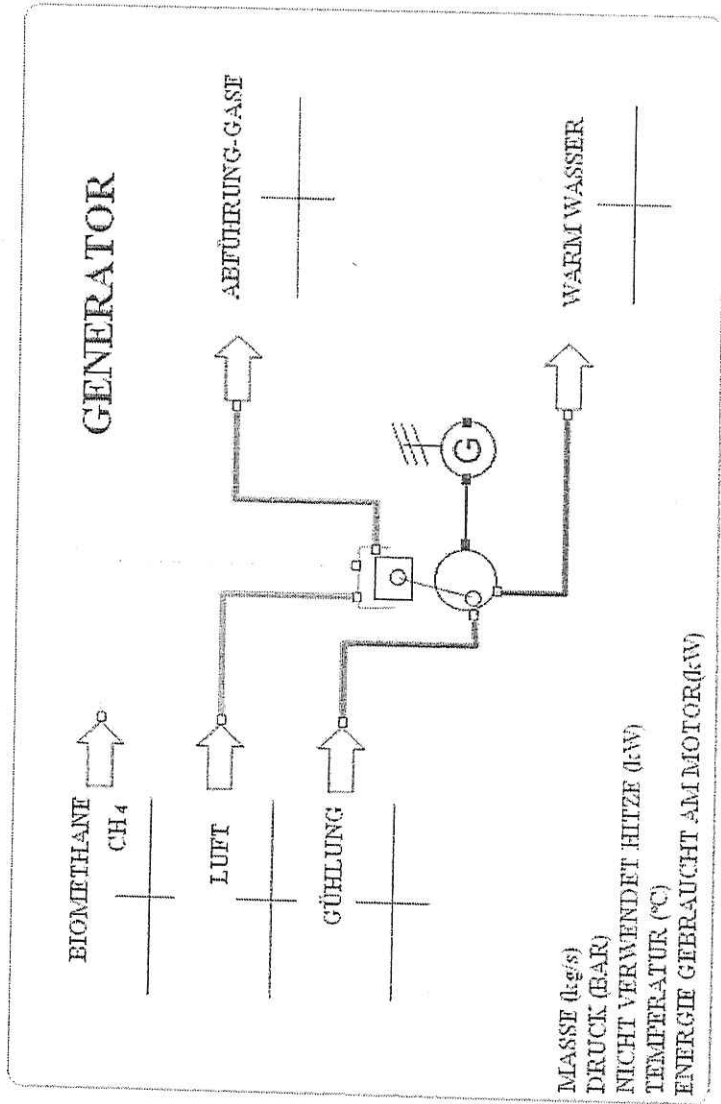




LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



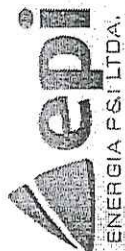
CONTAINER DO GRUPO GERADOR



OBS.: Dependendo do volume de geração de energia poderemos utilizar turbinas.



LIXOLIMPO[®]
CONSULTORIA AMBIENTAL



ENERGIA PSI LTDA.



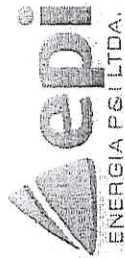
NEW ENERGY GROUP

Metodologia

FLS.	131
PROC.	098/09
C.M.	8



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



ENERGIA P&S LTDA.



NEW ENERGY GROUP

1) INPUT/OUTPUT: Análise do biogás.

Composição

Poder Calorífico Inferior (PCI)p

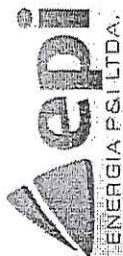
2) Determinação da vazão mássica média diária de Biometano [kg/s]

3) Determinação da taxa O₂ / CH₄ para combustão ótima

4) Determinação da vazão mássica final do combustível [kg/s] ao grupo gerador



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



ENERGIA PSI LTDA.



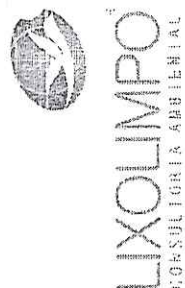
NEW ENERGY GROUP

- 5) Determinação da Potência efetiva do combustível(W)
- 6) Dimensionamento e especificação do grupo gerador (eficiência – rendimento)
- 7) Projeto termodinâmico das plantas de cogeração possíveis
- 8) Eficiência energética da planta final
- 9) Eficiência energética da planta final (energia efetiva)
- 10) Análise termo-econômica

S. 132
OC. 098/09
M. 68

ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE

- Classificação da área – Norma IEC 79-10;
- NR – 13: Norma Regulamentadora para caldeiras e vasos de pressão; (BRASIL)
- Sinalização e delimitação de zonas de risco (NR 16 – Sinalização de Segurança); (BRASIL)
- NR – 23: Proteção contra incêndios; (BRASIL)



NORMAS (UE e BR):

IEC – International Electrotechnical Commission

ABNT – Associação Bras. de Normas Técnicas (BRASIL)

NR – Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (BRASIL)

FLS.	133
PROC.	098/09
C.M.	8



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



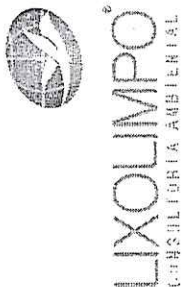
ENERGIA PSI LTDA.



NEW ENERGY GROUP

NORMAS DE CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO

- NR – 9: Norma Regulamentadora sobre Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); (BRASIL)
- NR – 10: Norma Regulamentadora sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade; (BRASIL)
- NBR 5410: Instalações elétricas de baixa potência; (BRASIL)
- Programa SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde (prevenção de riscos e acidentes de trabalho). (BRASIL)

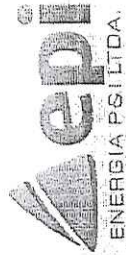


Biogás - Componentes

FLS.	134
PROC.	098/09
C.M.	18



LIXOLIMPO
CONSULTORIA AMBIENTAL



ENERGIA PSI LTDA.



NEW ENERGY GROUP

BIOGÁS:

• ENTRADA DO FILTRO:

- $\text{CH}_4 = 55\%$
- $\text{CO}_2 = 44\%$
- $\text{H}_2\text{S} < 1\%$
- $\text{H}_2\text{O} < 1\%$

• SAÍDA DO RESERVATÓRIO:

- $\text{CH}_4 = 80\%$
- $\text{CO}_2 = 20\%$
- $\text{H}_2\text{S} = 0$
- $\text{H}_2\text{O} = 0$

FLS.	135
PROC.	098/09
C.M.	8



LIXOLIMPO[®]
CONSULTORIA AMBIENTAL

EM BRANCO

FLS.	136
PROC.	098/09
C.M.	<i>[Signature]</i>

BRASIL VERDE

EM BRANCO



FÁCIL SYSTEM

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA.

FLS.	137
PROC.	098/09
C.M.	18

Ao Vereador Elias Chediek Neto;
Digníssimo Presidente da
COMISSÃO ESPECIAL DE ESTUDO PARA ALTERNATIVAS PARA ATERRO SANITÁRIO
Da Câmara Municipal de Araraquara.

Excelentíssimo Senhor;

Apresentamos para apreciação da Comissão Especial de Estudo para Alternativas para Aterro Sanitário a nossa proposta do sistema de Tratamento dos Resíduos Urbanos, nestes inclusos as galhadas oriundas das podas sistemáticas das árvores da Cidade; através de Usina Termelétrica, atendendo na sua totalidade a legislação brasileira¹, eliminando a necessidade de existência de depósitos ou aterros sanitários. Todos os resíduos sólidos urbanos serão destinados à usina, sendo nela efetuada a separação dos recicláveis.

De todo resíduo sólido urbano será retirado entre 10 a 15% referente aos sólidos orgânicos para fabricação de fertilizantes.

Nossa proposta abrange todo o processo de licenciamento ambiental, desde o licenciamento prévio até licenciamento de operação.

A Prefeitura do Município de Araraquara deverá providenciar:

1. O terreno de 40.000 m² (quarenta mil metros quadrados), já considerada a expansão para tratamento de até 300 toneladas de resíduos urbanos por dia, e respectiva terraplanagem.

¹ Lei 12.300, de 16/03/2006 – Regulamentação da Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo com abordagem multimodal como a modalidade incineração com tratamento de gases e substâncias nocivas.
Lei Complementar nº 1.025, de 07/12/2007 - Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia - CSPE em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências



FÁCIL SYSTEM

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA.

2. O fornecimento de água bruta para o processo industrial de tratamento na Usina Termelétrica na razão de aproximadamente 35 m³ (trinta e cinco metros cúbicos), por hora de operação.
3. O pagamento de R\$ 35,00² (trinta e cinco reais) por tonelada de resíduos sólidos urbanos entregues para tratamento, após o início da operação da Usina termelétrica;
4. Garantir a colocação dos resíduos sólidos urbanos para descarga nos pontos de recepção da Usina Termelétrica.
5. Conceder a concessão de operação por 20 anos da Usina Termelétrica para a empresa FÁCIL SYSTEM LTDA.
6. O fornecimento de alvará de funcionamento municipal;

A FÁCIL SYSTEM LTDA³ arcará com todas as despesas de projeto, licenciamento ambiental, construção e operação da Usina Termelétrica, entregando ao final da concessão, se esta renovada não for, a instalação da Usina em perfeitas condições operacionais, incluído pessoal treinado para a operação completa do processo de tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

Prazo de início de operação: 2 (dois) anos após a assinatura do contrato.

Como benefício pode-se citar que nosso projeto é totalmente isento de odores e chorume podendo operar em qualquer local. Também pode ser dispensada a coleta seletiva tal com é atualmente praticada em Araraquara, sendo a separação dos recicláveis feita dentro da Usina com o aproveitamento do pessoal que atualmente atua nesta função.

² Este valor deverá ser corrigido conforme Lei 8.666/93 Art. 55, III, e Art. 65, § 8º, a fim de manter o equilíbrio econômico financeiro do projeto.

³ Fácil System empresa líder do consórcio Brasil Verde composto pelas empresas Fácil System, Alfa Bioenergia(Fundamento) e Drª Joana Darc Felix De Sousa – Empresaria Individual. (Drª Joana).

Av. Dr. Osvaldo Cruz, 636 – Jardim Primor – Araraquara / SP – CEP 14.806-100

E-mail: facilsystem@gmail.com - Fone: (16) 3324-7270



FÁCIL SYSTEM

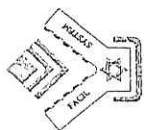
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA.

FLS.	138
PROC.	098/09
C.M.	15

Adicionalmente a Fácil System distribuirá 10% da receita líquida mensal para a entidade Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Araraquara, CNPJ 43.964.931/0001-12, a título de doação durante o tempo da concessão.

Araraquara, 19 de junho de 2009;


LAÉRCIO RIBEIRO
Diretor



Tratamento do resíduo sólido urbano com geração de energia

Araraquara - abr09

Agenda

Resíduo urbano

Destinação

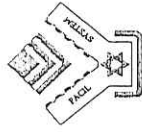
Aspectos Gerais

O Projeto

Fluxograma industrial básico

Aspectos tecnológicos a serem considerados

Viabilidade



Resíduo urbano

Caracterização

O resíduo urbano sólido é um resultado da atividade humana, dessa forma varia em quantidade e composição conforme fatores como:

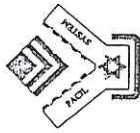
- Quantidade de pessoas
- Atividade econômica
- Capacidade de consumo das famílias
- Período do ano
- Usos e costumes

Tendência

O resíduo urbano no futuro será bem diferente, em quantidade e composição, comparado ao gerado hoje

Necessidade

Avaliar se a tecnologia de destinação usada hoje é adequada para suportar a mudança de quantidade e composição do resíduo no futuro



Destinação

Práticas mais eficientes

A destinação do lixo é um problema mundial.

Existem opções que são mais, ou menos, adequadas dependendo da região, do estágio de desenvolvimento, das necessidades e de outros fatores.

Algumas práticas são reconhecidas como as mais eficientes para se adotar, na seguinte ordem:

- Redução de fontes
- Reuso de materiais
- Reciclagem

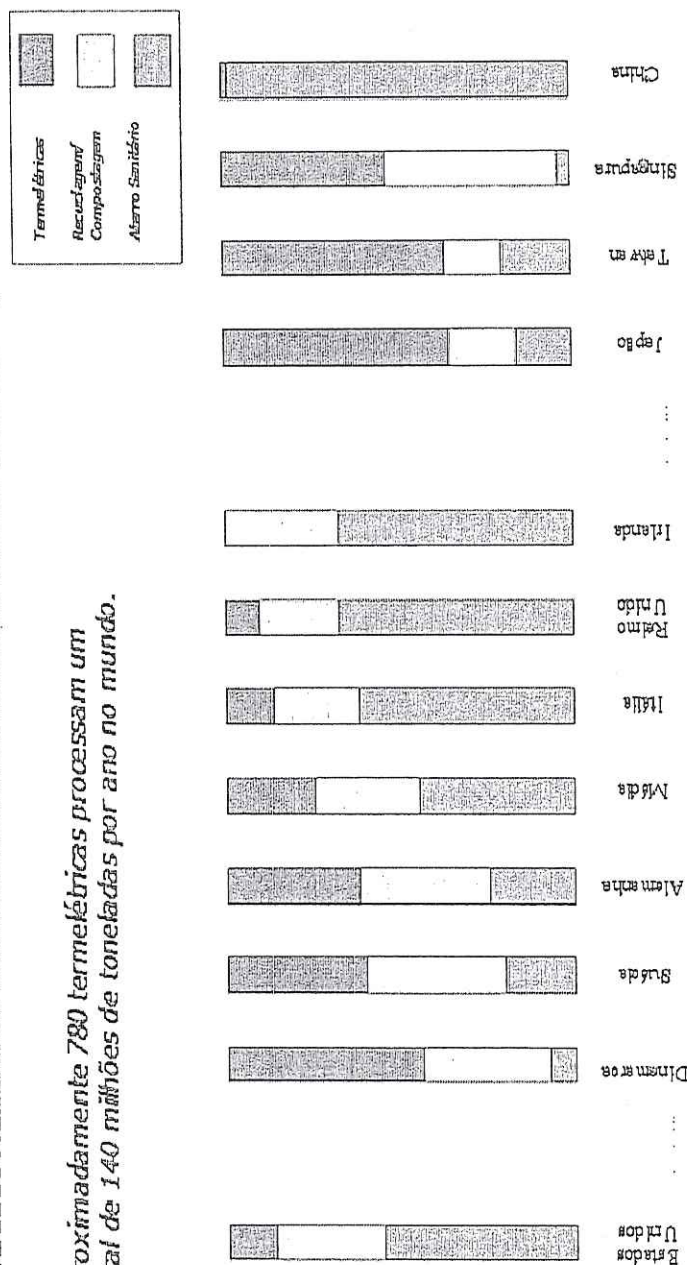
Essas práticas não resolvem totalmente o problema de destinação

- Não são de fácil aplicação
- Dependem de ações individuais
- Muitas vezes são mais caras que a utilização de materiais novos.
- Porém, são as mais eficientes e devem ser sempre consideradas.

Cenário Mundial

Capacidade Mundial de Processamento de Resíduo Urbano para Produção de Eletricidade

Aproximadamente 780 termelétricas processam um total de 140 milhões de toneladas por ano no mundo.



2

Estados Unidos

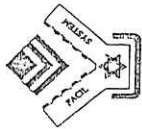
87 termelési

Europa Oriental

385 termétricas

Agia

301 termiétricas



Projeto Araraquara

PREMISSAS

Queima de 139 t/dia de resíduo urbano provenientes dos municípios:

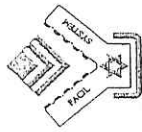
- Araraquara 120 t/dia
- Américo Brasileiro 15 t/dia
- Santa Lúcia 4 t/dia

139
46
185

Uso de 46 t/dia de resíduos florestais como combustível auxiliar

Capacidade de armazenagem dos combustíveis é de 4 dias de operação ⇒ 740 t

Uso de tecnologia existente



Características Gerais

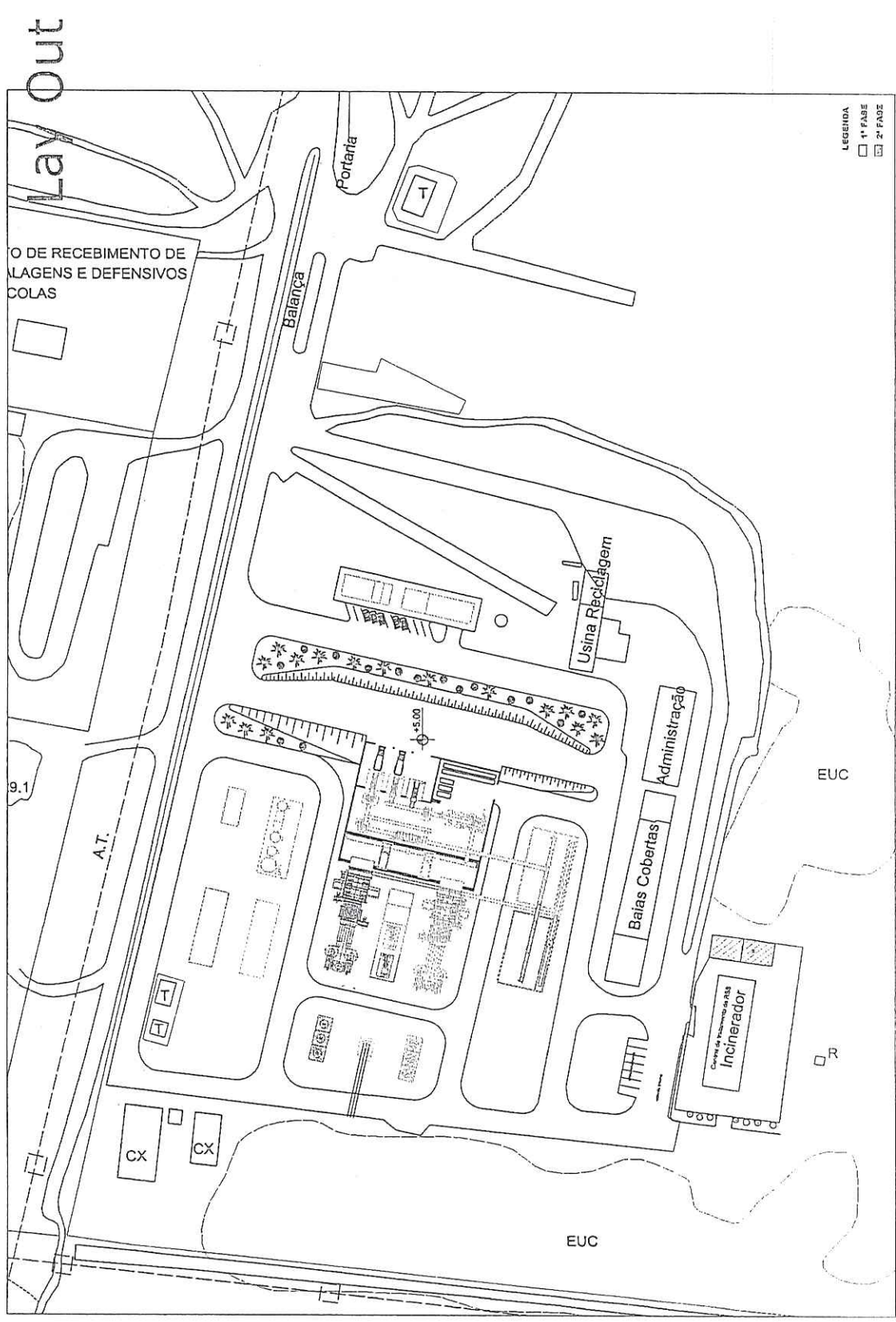
LAY OUT

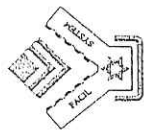
- Pesagem dos caminhões na entrada e na saída da planta
- Trajeto dos caminhões isolado da área de operação
- Prédio administrativo fora da área de operação
- Haverá uma área arborizada/jardinagem significativa e aparente
- Recepção, tratamento e estocagem do resíduo urbano será fechado
- Casa de força próxima à caldeira para redução das linhas de vapor
- Estoque de combustível auxiliar biomassa coberto
- Prever a duplicação da capacidade da planta

ÁREA

34.000 m2 total sendo:

- 16.000 m2 de área destinada a equipamentos (6.000 m2 em prédios)
- 8.000 m2 de vias de acesso
- 10.000 m2 de arborização/jardinagem



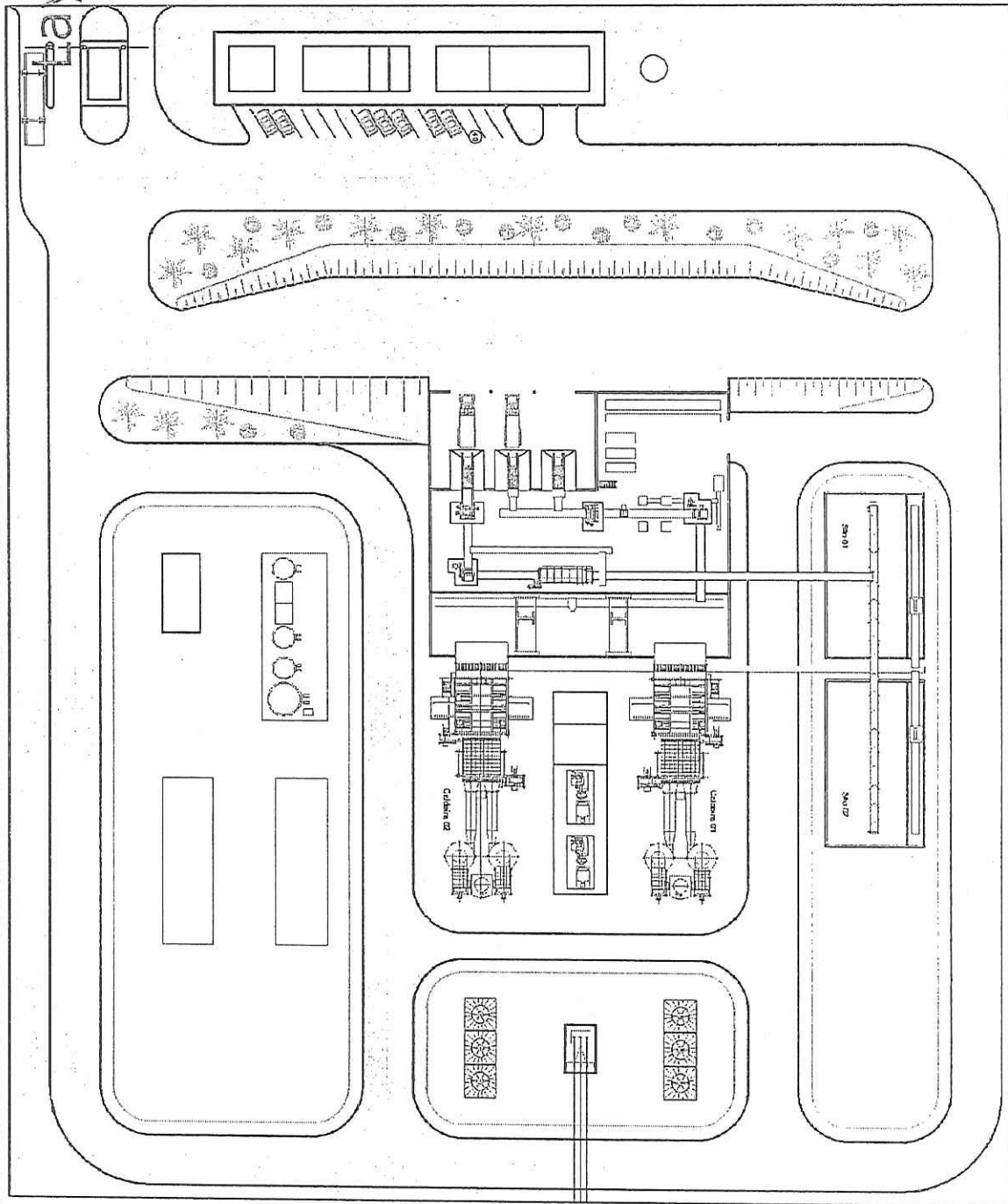


FÁCIL SYSTEM

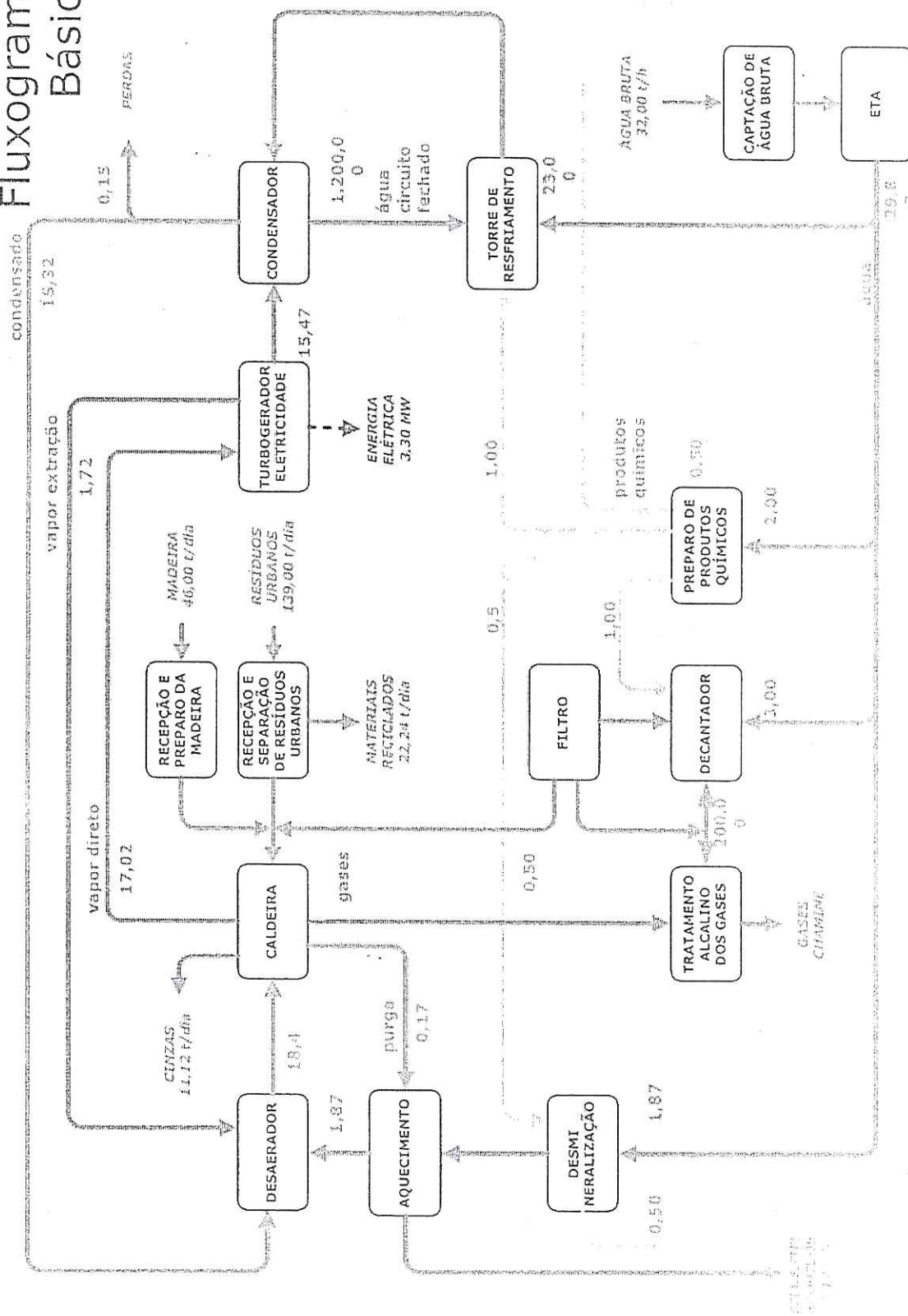
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA.

fundamento
CONSULTORIA INDUSTRIAL

Play Out



Fluxograma Básico

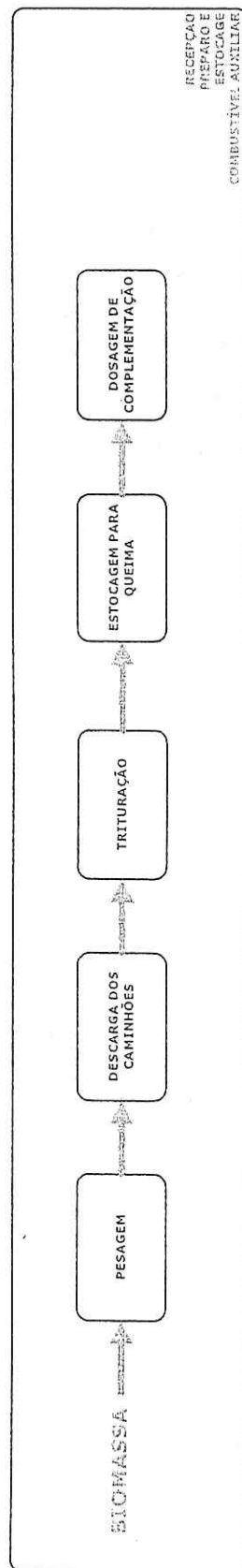
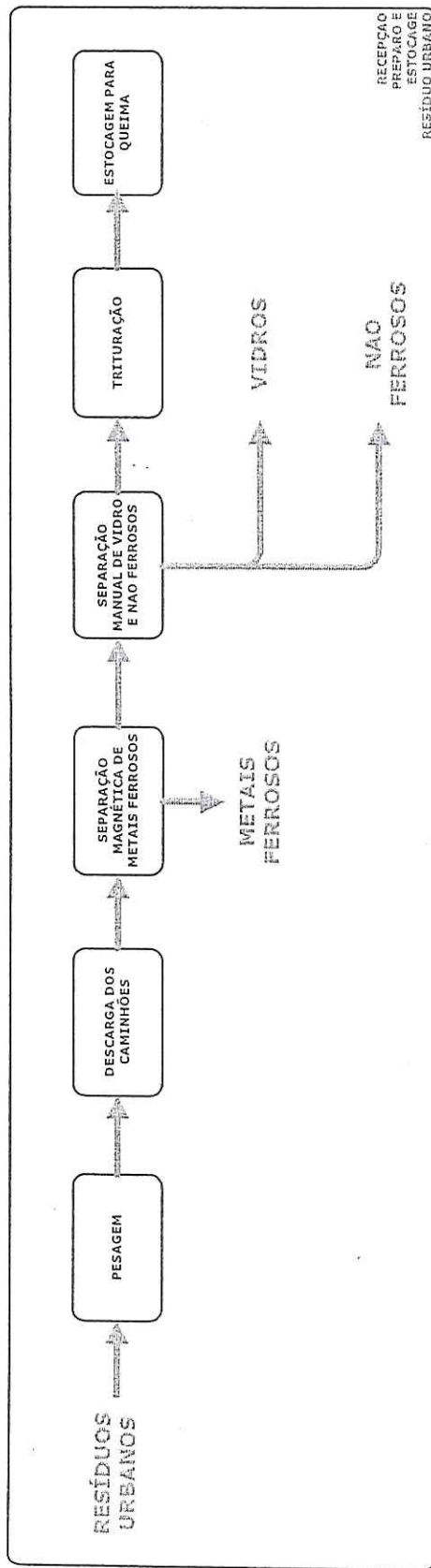


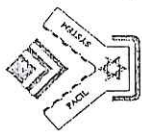
FILE 143
PROC. 098/09
C.W. ✓

Tratamento dos Resíduos

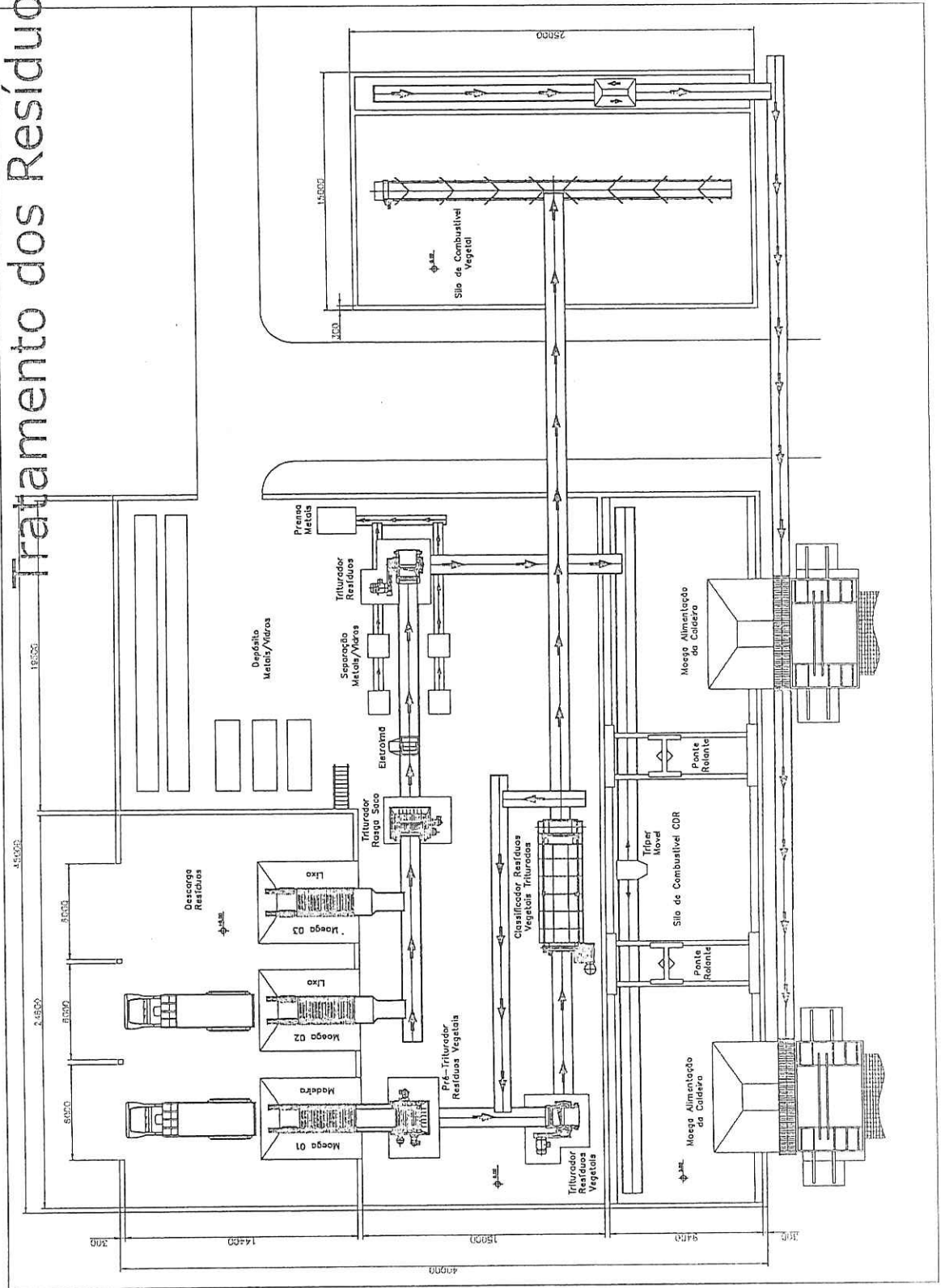
Primeira etapa do processamento.

Objetivo principal é retirar materiais recicláveis.

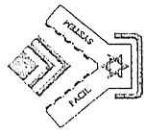




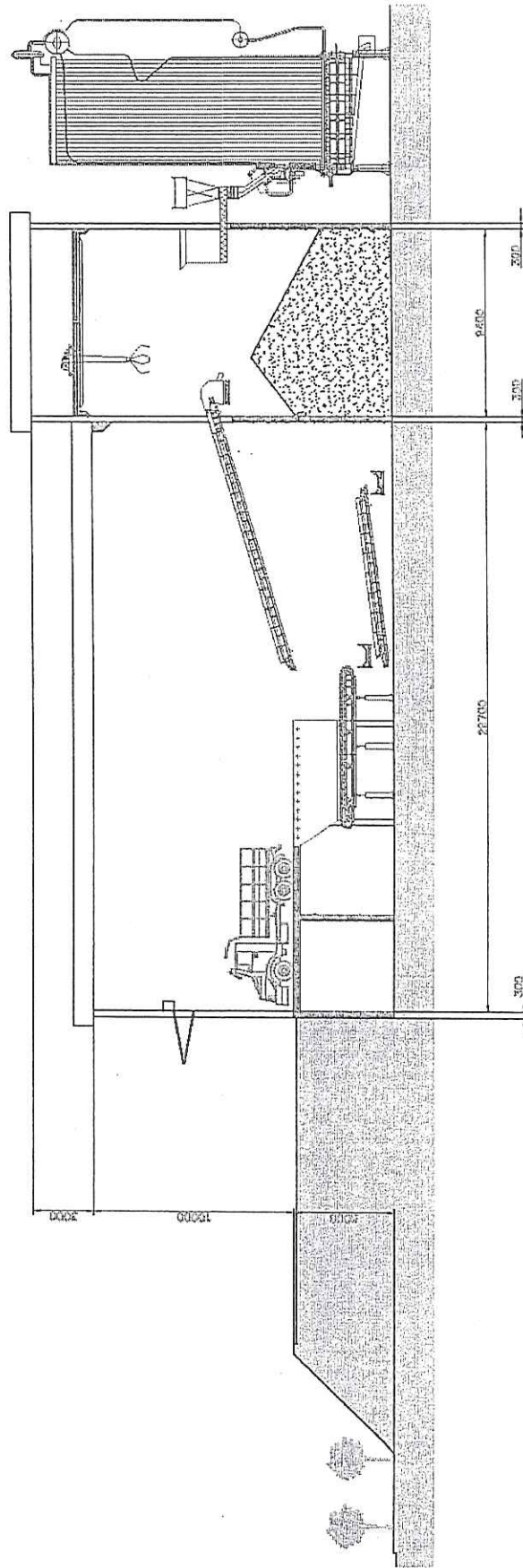
Tratamento dos Resíduos

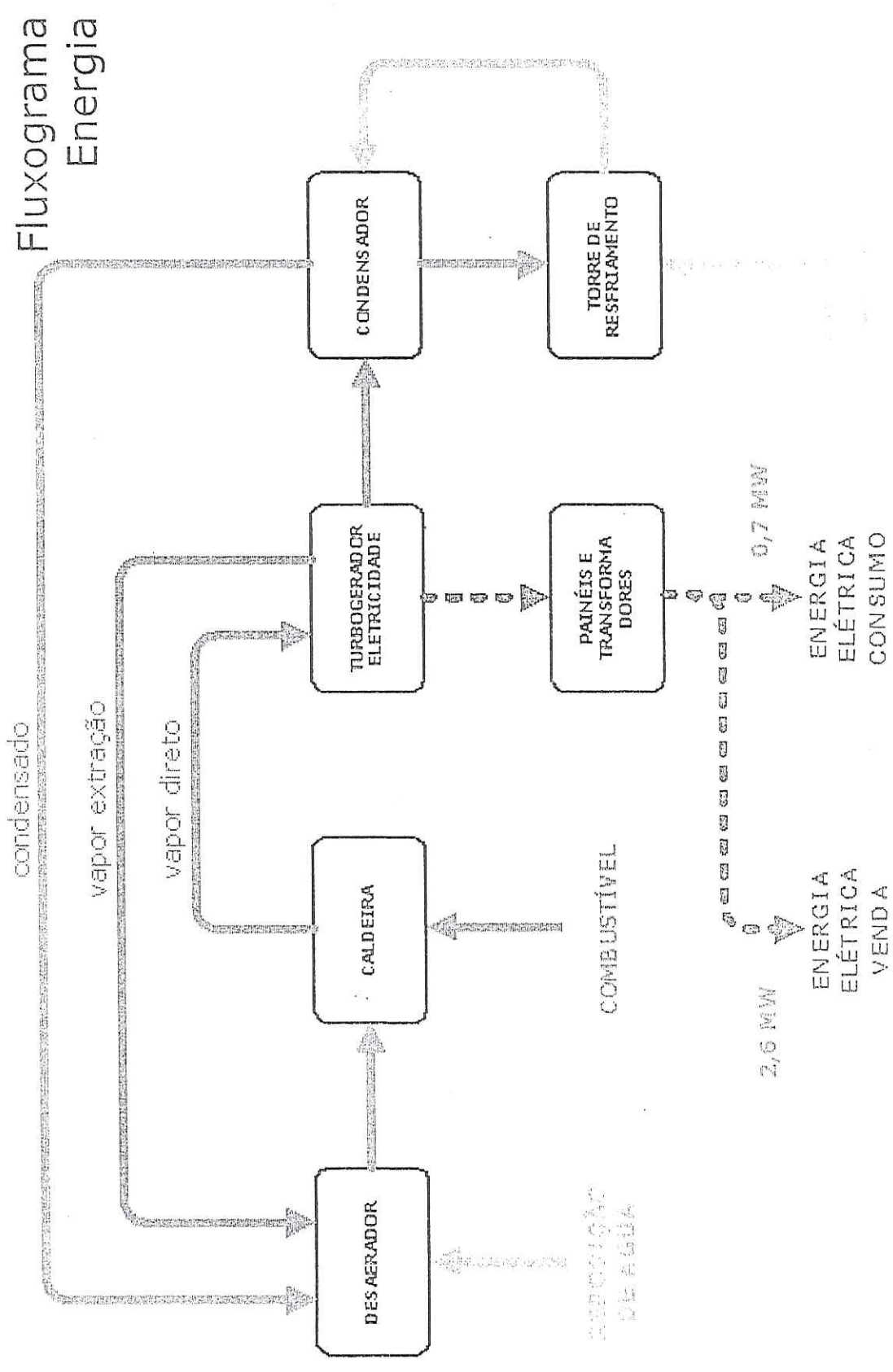


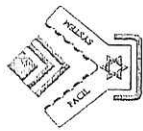
FLS. 144
PROC. 098/09
C.M. 8



Corte



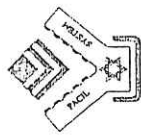




Emissões Atmosféricas

Emissão atmosférica é um fator importante do projeto, pois há formação de compostos químicos durante a combustão.

O projeto segue a resolução CONAMA 316/02 e norma CETESB E15.011 que trata desse tipo de atividade.



Emissões Atmosféricas

Principais fatores para controlar as emissões

Controle da combustão

- temperatura e tempo adequados à não formação de dioxinas e furanos
- turbulência adequada na fornalha para facilitar queima completa
- controle automático de combustão da caldeira

Controle de material particulado

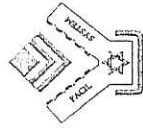
- lavador de gás tipo Venturi
- filtro de manga ou precipitador eletrostático

Controle do gás ácido

- scrubber com lavagem alcalina dos gases

Monitoramento contínuo das emissões

- medidores de gases e partículas on line na saída da chaminé



Impactos na Região

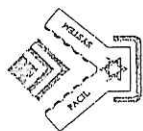
Dos resíduos urbanos coletados, 90% serão eliminados e 10% serão transformados em cinzas esterilizadas que serão usadas como material inerte em asfalto ou concreto.

A possibilidade de acidentes ambientais pela contaminação de lençóis e leitos de rios será totalmente eliminada.

A emissão de metano pela decomposição dos resíduos e sua interferência na camada de ozônio será totalmente eliminada.

A proliferação de animais e pragas nocivas à saúde característica dos aterros sanitários será totalmente eliminada.

A atividade de catação por pessoas em aterros sanitários será eliminada e serão criados postos de trabalhos formais.



Viabilidade

DESPESAS

RESÍDUO URBANO
COMBUSTÍVEL AUXILIAR
INSUMOS
ÁGUA
PESSOAL
MANUTENÇÃO



PROCESSO

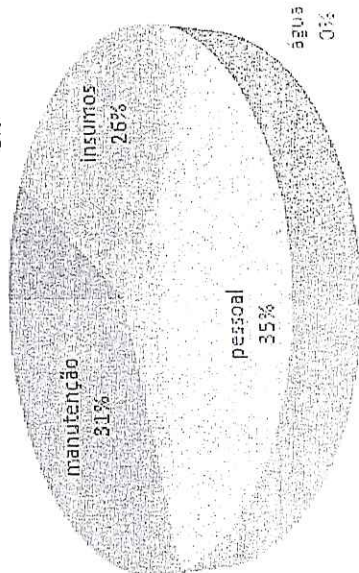


RECEITAS

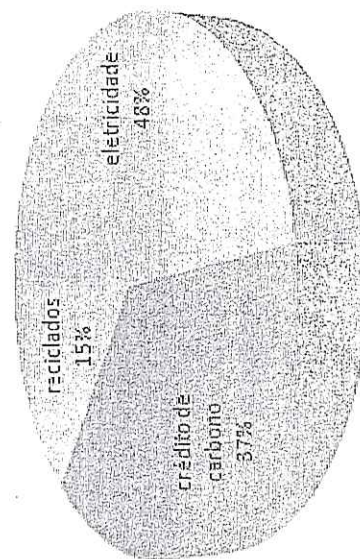
ELETRICIDADE
CRÉDITO DE CARBONO
VIDRO
METAIS NÃO FERROSOS
METAIS FERROSOS

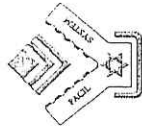
DESPESAS

resíduo urbano 0%
combustível auxiliar 5%
insumos 25%
manutenção 31%
pessoal 35%
água 0%



RECEITAS





DESPESAS

resíduo urbano	R\$	-
combustível auxiliar		
porcentagem a comprar	%	20,00
queima prevista	t/dia	46,00
preço unitário	R\$/t	50,00
custo anual	R\$	159.505,00 ✓
insumos		
produtos químicos	R\$	300.000,00
gas GLP	R\$	200.000,00
custo anual		500.000,00 ✓
água	R\$	-
peçoal		
quantidade de pessoas	un	45,00
horas pagas em turno	h/mês	260,00
salário	R\$/h	2,90
encargos	%	1,66 (6,5%)
custo anual	R\$	675.885,60
manutenção		
investimento	R\$	30.000.000,00
porcentagem de manutenção	%	2,00
custo anual	R\$	600.000,00 ✓

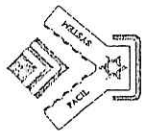
despesa anual total do projeto	R\$	1.935.390,60
--------------------------------	-----	--------------

RECEITAS

Viabilidade

eletricidade		
potência vendida	MW	2,60
preço de venda	R\$/MWh	150,00
eficiência da planta	%	95,00
venda anual	MWh	21.637,20
	R\$	3.245.580,00 ✓
crédito de carbono		
emissão processo tradicional	tCO2 eq/t lixo	3,50
emissão projeto	tCO2 eq/t lixo	0,70
diferença	tCO2 eq/t lixo	2,80
volume processado	t lixo	139,00
preço de venda	US\$/tCO2 eq	8,00
câmbio	R\$/US\$	2,30
venda anual	tCO2 eq	134.955,10
	R\$	2.483.173,84 ✓
reciclados		
porcentagem de vidro	%	4,00
preço de venda de vidro	R\$/kg	0,20
venda anual de vidro	t	2.029,40
	R\$	405.880,00
porcentagem de metais	%	5,00
preço de venda de metais	R\$/kg	0,25
venda anual de metais	t	2.536,75
	R\$	634.187,50
venda anual de reciclados	R\$	1.040.067,50

receita anual total do projeto	R\$	6.768.821,34
--------------------------------	-----	--------------



Características Gerais

IMPLANTAÇÃO

Ano 1

- Licenciamento Ambiental
- Projeto de interligação elétrica
- Detalhamento técnico do projeto de engenharia
- Planejamento da obra

Ano 2

- Compra de equipamentos e serviços
- Construção e montagem da planta
- Comissionamento e start up
- Projeto de venda de crédito de carbono
- Elaboração de manual de operação e manutenção
- Elaboração de projeto de certificação ambiental



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa
(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"O SENHOR É O MEU PASTOR, NADA ME FALTARÁ"

Transformação do Lixo Doméstico em Fertilizantes N-P-K Via Processos Dra. Joana Félix

Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa

E-Mail: joana.felix@hotmail.com

Cel: (55) (16) 9142-3941

Fone/Fax: (55) (16) 3402-2419

1. Introdução

Têm-se, verificado, em âmbito mundial uma crescente preocupação de diversos países nas questões que envolvem o estudo e a preservação do meio ambiente. Observa-se a multiplicação das iniciativas de rotulagem ecológica, através de selos de qualidade e da certificação ambiental de produtos. Estes mecanismos de educação e informação de consumidores passam a ser adotados como novas oportunidades de negócios para as empresas, gerando profundas modificações no comércio internacional, suscitando ações como resposta às novas demandas que lhe são impostas pelo mercado. Com isto, as empresas tendem a buscar inovações de produtos e processos, buscando o desenvolvimento de tecnologias de produção mais limpa. Os sistemas de produção de emissões zero nas indústrias tornar-se-ão objetivos dos engenheiros de produção, uma vez que o processo de eliminação de todas as formas de resíduos não é mais que um direcionamento persistente para cortar custos.

A crise ambiental que afeta o planeta, na verdade é um dos aspectos de uma crise mais ampla, a crise global, que também incorpora uma série de outras crises: social, econômica, política, educacional, ética, etc.; todas elas inter-relacionadas e com implicações para o meio ambiente. O problema do lixo doméstico é um dos aspectos mais visíveis no nosso meio, que se apresenta a cada dia com mais intensidade.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS
 Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa
 (E-Mail: joana.felix@hotmail.com)
 "O SENHOR É O MEU PASTOR, NADA ME FALTARÁ"

A geração de um grande volume de lixo doméstico é sem dúvida o maior dos problemas ambientais enfrentados pelas prefeituras, uma vez que a população não destina o lixo, apenas se livra dele. Toda cidade ou grupo de cidades dispõe de um aterro sanitário ou de um lixão para destinação do lixo doméstico, Figura 1. Quando se tem uma projeção de vida útil do aterro para 10, 12 anos, no oitavo ano já é preciso começar a pensar e providenciar um substituto, pois tudo que envolve destinação final de lixo é um processo demorado e complexo.

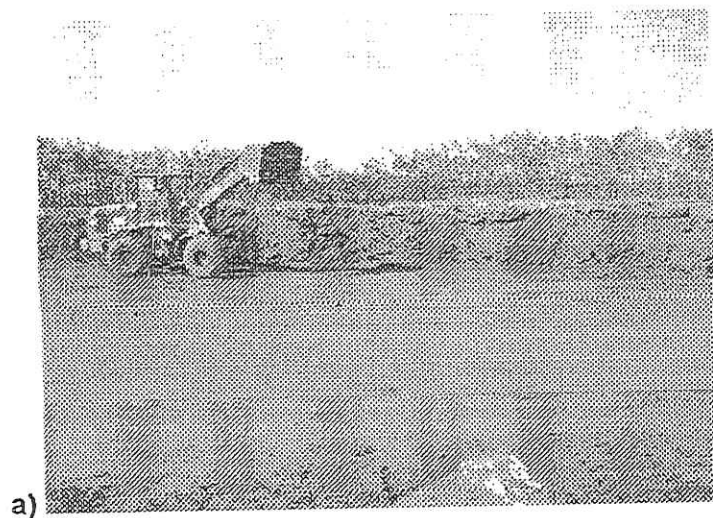


Figura 1. Aterro sanitário: (a) abertura de valas para o recebimento do lixo doméstico; (b) chegada do lixo doméstico; (c) cobertura da vala com terra.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa
(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

© 2000 L&L PACTOS, HAZARD PACTOS

No lixo doméstico, encontra-se de tudo: materiais recicláveis, animais mortos, seringas, restos de comida, fraldas, lâmpadas, pilhas, sapatos, bolsas, materiais hospitalares e outros.

No Brasil, a contaminação de águas subterrâneas avança a passos largos, e um dos motivos principais é a decomposição de matéria orgânica que penetra no solo – além da abertura indiscriminada de poços, cuja maioria está sem nenhum controle.

Outro problema causado pelo lixo doméstico é a contaminação do solo pelos metais pesados, como é o caso dos resíduos contendo cromo (artigos em couro, diversos tecidos, plásticos, etc); dos resíduos contendo chumbo (baterias); dos resíduos contendo mercúrio (lâmpadas, pilhas, couros, tecidos, acessórios metálicos de vestuários, etc.); resíduos contendo cádmio (baterias, pilhas, filmes fotográficos, etc.); dos resíduos contendo níquel, antimônio, bário e selênio (pilhas, plásticos, acessórios metálicos de vestuários, etc). Uma vez degradados no solo, estes metais pesados permanecem e podem ser absorvidos por plantas que posteriormente servirão de alimento diretamente ao homem ou a animais, podendo por este caminho também atingir o ser humano.

O cromo hexavalente (cromo-VI), como também o chumbo, mercúrio, cádmio, níquel, antimônio, bário e o selênio, por exemplo, são substâncias nocivas bem conhecidas e intensamente analisadas, cujos efeitos cancerígenos, mutagênicos e alérgicos já foram comprovados. Eles possuem efeito acumulativo, especialmente nos tecidos moles do corpo, como rins, fígado, seios, útero, próstata, coração, sistema respiratório e outros. As lesões provocadas nos órgãos, em que se instalam, produzem tumoração quase sempre cancerígenas. As manifestações iniciais são discretas e facilmente confundidas com doenças comuns, como enjôos, dores de cabeça, náuseas,



FLS.	150
PROC.	098/09
C.M.	18

REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa

(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"O SENHOR É O MEU PASTOR, NADA ME FALTARÁ"

indisposições. As de médio e longo prazo ocorrem devido ao acúmulo de cromo no organismo, caracterizado por tumores e por isso em estágios quase irreversíveis.

A Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa desenvolveu várias tecnologias, para os processos de reaproveitamento de lixo doméstico; de resíduos sólidos classe 1 (perigosos) de curtumes, fábricas de calçados e artefatos; e de resíduos sólidos classe 1 de galvanoplastia. Todos os processos de reaproveitamento apresentam uma relação custo/benefício que contemplam ótima qualidade aliada a um baixo custo. Trata-se de tecnologias inéditas, no mundo inteiro, que já foram patenteadas no Brasil e em vários outros países.

No caso do lixo doméstico, o que a tecnologia traz de novo é a transformação do lixo doméstico, via Processos Dra. Joana Félix, em fertilizante N-P-K sólido, com total eliminação dos contaminantes (metais pesados) presentes no lixo.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa

(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

“O SÍMBOLO É SEU FACTOR, HÁGASE SALTAR”

2. Comparativo Entre Compostagem e Processos Dra. Joana Félix

(2.1) Compostagem:

Atualmente, a Usina de Triagem e Compostagem, Figura 2, é a solução alternativa para a destinação do lixo doméstico. Combinada com o Aterro Sanitário elimina a possibilidade de que este se transforme em “lixão”, pela má operação.

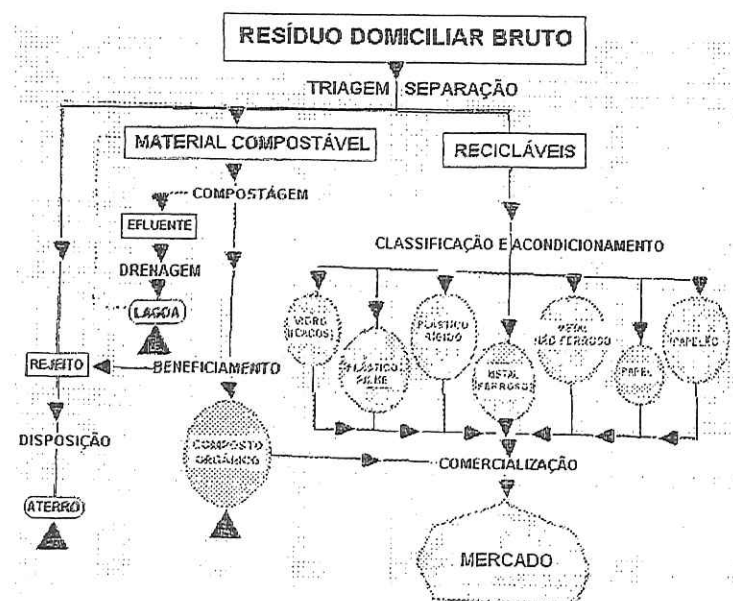


Figura 2. Fluxo de materiais numa Usina de Triagem e Compostagem.

Compostagem é a decomposição da matéria orgânica, contida nos restos de origem animal ou vegetal, que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos, Figura 3. Este processo de maturação, além de demorado, cerca de 90 a 120 dias, produz mau cheiro e incomoda toda a região onde estiver instalada num raio de 15 Km. A Compostagem tem como resultado final o chorume (efluente resultante do processo) e o composto orgânico que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente, Tabela 1.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa

(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"SEMELHO O MEU PAIOR, NADA ME FALTA"

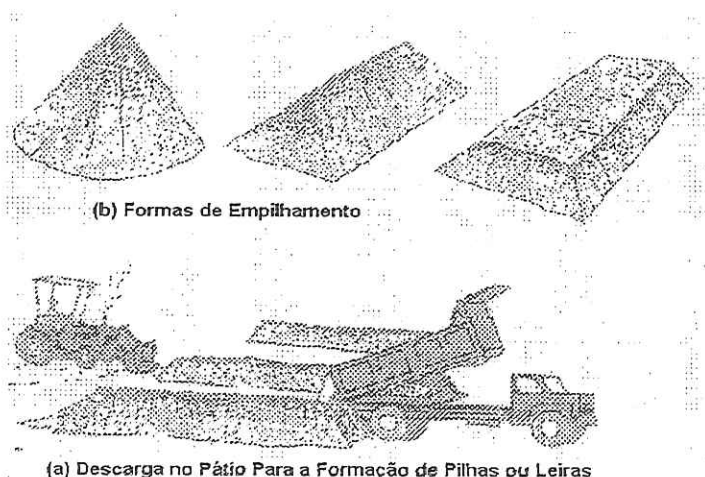


Figura 3. Pátio de compostagem: (a) descarga no pátio para a formação de pilhas ou leiras; (b) formas de empilhamento.

(2.2) Processos Dra. Joana Félix:

Processos Dra. Joana Félix é a transformação do lixo doméstico em fertilizante N-P-K sólido e água (fertilizante N-P-K líquido de baixa concentração), com total eliminação dos contaminantes (metais pesados) presentes no lixo, Figura 4. Não se trata de compostagem e sim de um processo que proporciona o fim da poluição gerada pelo lixo doméstico, acabando assim com os aterros sanitários, lixões, áreas de compostagem e principalmente com o chorume. Em outras palavras: acaba com a poluição dos rios e mananciais, lençol freático, solo, ar, etc., Tabela 1. No caso dos aterros sanitários, este pode ser extinto ou ter um maior de vida (tempo de vida é cerca de 20 a 25 anos).

A tecnologia desenvolvida pela Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa é rápida de ser construída, econômica, além de ajudar as prefeituras resolverem seus problemas de disposição final do lixo doméstico, também aumentar seu faturamento com a venda do



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa

(E-Mail: joana.feliz@hotmail.com)

"SENHOR É O MEU PASTOR, HADAME GALTARÁ"

fertilizante N-P-K sólido gerado no processo, que é um fertilizante com valor comercial significativo, da água resultante (fertilizante N-P-K líquido de menor concentração), além da venda dos metais pesados extraídos. Trata-se de um processo rápido, cerca de 8 a 10 horas (oito a dez horas), não produz chorume e nem mau cheiro. O fertilizante N-P-K sólido (cerca de 8 a 10 %) e a água resultante (fertilizante N-P-K líquido de menor concentração) tem aplicações em diversas culturas, ou seja, podem ser empregados nas lavouras em geral, sem o risco de contaminação por metais pesados.

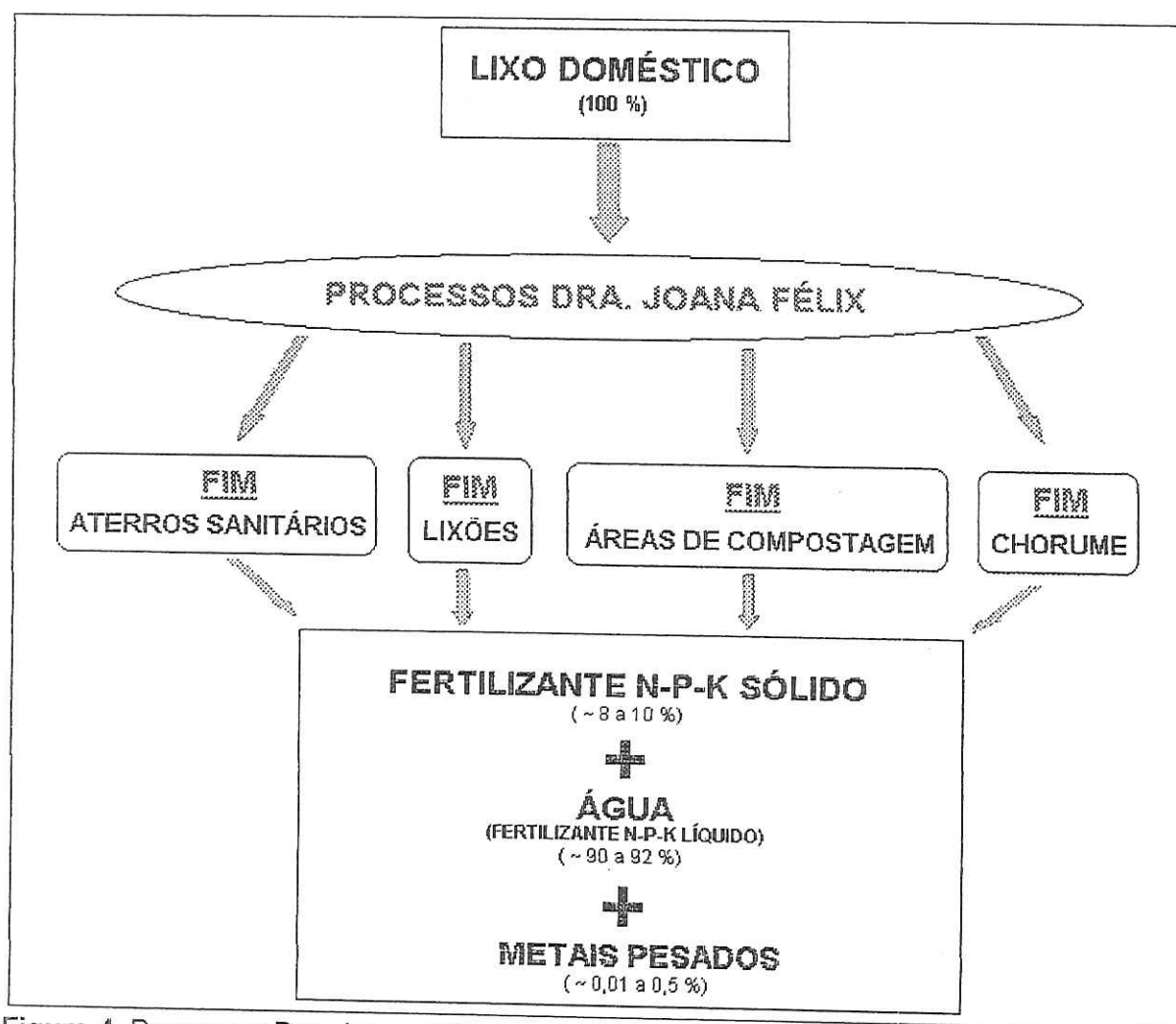


Figura 4. Processos Dra. Joana Félix: para a transformação do lixo doméstico em fertilizantes N-P-K.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa

(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"O SEU FATOR, HADÁ METALÁ"

A concepção dos Processos Dra. Joana Félix tem por finalidade anular o impacto que a construção industrial causa, ajudando com isto a inculir um novo conceito em termos de tratamento do lixo doméstico, inspirado desta forma em organização, higiene e limpeza. A harmonia do paisagismo com a edificação industrial proporcionará condições agradáveis de trabalho e integração com a circunvizinhança. Criando-se uma barreira vegetal natural com árvores, controla-se a incidência dos ventos, harmonizando o complexo com o entorno. Será agradável ter por perto uma área verde, mostrando também que a preocupação com a preservação do meio ambiente não está restrita apenas aos processos de eliminação de detritos.

OBSERVAÇÃO: Com o objetivo de manter o emprego das pessoas que vivem do lixo reciclável, os Processos Dra. Joana Félix sugerem outra alternativa de trabalho, ou seja, que seja construído em conjunto com os processos de transformação do lixo doméstico, uma Usina de Reciclagem. Nesta Usina de Reciclagem e de Processos Dra. Joana Félix, após a retirada dos recicláveis (cerca de 30 %), o material restante (cerca de 70 %) é submetido aos Processos Dra. Joana Félix, Figura 5. Sendo assim a tecnologia desenvolvida pela Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa funciona tanto para as prefeituras resolverem seus problemas de disposição final do lixo doméstico, quanto aos empresários do ramo de reciclagem que queiram melhorar e aumentar seu faturamento com os reciclados do lixo e com a venda de fertilizante N-P-K sólido, da água (fertilizante N-P-K líquido de baixa concentração), e dos metais pesados gerado, no processo.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa

(E-Mail: joana.feliz@hotmail.com)

"O SENHOR É O MEU PAZOL, NADALIE SALTARÁ"

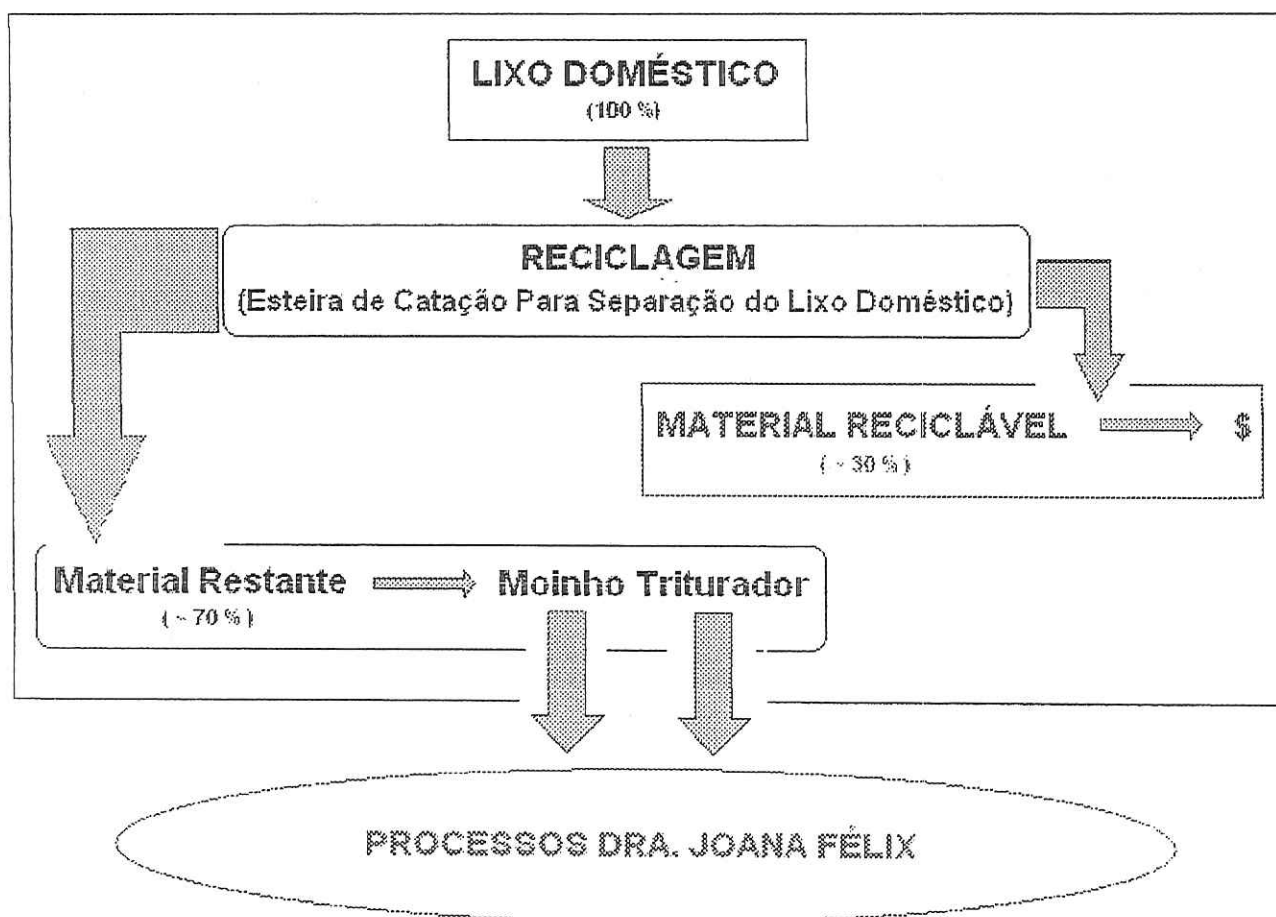


Figura 5. Usina de Reciclagem + Processos Dra. Joana Féliz: transformação do lixo doméstico restante (após a retirada dos recicláveis) em fertilizante N-P-K.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS
 Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa
 (E-Mail: joana.feliz@hotmail.com)
 "O SEPIRO É O SEU PASTO, NADA LHE FALTARÁ"

FLS. 153
 PROC. 098/09
 C.M. 8

Tabela 1. Comparativo entre Compostagem e Processos Dra. Joana Félix.

COMPOSTAGEM	PROCESSOS DRA. JOANA FÉLIX
Valor do Composto Orgânico no Mercado ~ R\$ 19,00 / tonelada	Valor do Fertilizante N-P-K no Mercado ~ R\$ 1.410,00 / tonelada
a) Fermentação por bactérias aeróbias e anaeróbias. Poluente.	a) Processos enzimáticos, onde gases e vapores são tratados. Ecológico.
b) Presença de carbono volátil, esterco, chorume ou humus.	b) Presença de carbono residual, não volátil. Ausência de esterco, chorume ou humus.
c) Grandes volumes de resíduos mal cheirosos.	c) Redução de 92 a 90 % do lixo, restando apenas de 8 a 10 % de fertilizante N-P-K sólido, sem mau cheiro.
d) Diluição de nutrientes no composto orgânico.	d) Concentração de nutrientes no fertilizante N-P-K.
e) Necessidade de reciclagem (\$).	e) Não há necessidade de reciclagem. Se existir, a reciclagem será fonte de lucros (\$).
f) Não tem condições de incorporação imediata ao solo.	f) Pode ser imediatamente incorporado ao solo.
g) O "composto" é só um veículo transportador de nutrientes para o solo.	g) O fertilizante N-P-K é o próprio nutriente do solo.
h) O "composto" tem caráter "ácido". O solo compostado tem que receber corretivo calcáreo posteriormente.	h) O fertilizante N-P-K tem caráter "alcalino", e o solo que receber este fertilizante dispensará a correção calcárea posterior.
i) Alto custo e tempo no processamento até o final do ciclo de 90 a 120 dias.	i) Baixo custo e rapidez. Os Processos Dra. Joana Félix ocorrem num período de 8 a 10 horas.
j) Ocupação de grandes áreas.	j) Ocupação de áreas reduzidas.
k) A complexidade e o alto custo não dá vazão ao lixo tratado.	k) A simplicidade e o baixo custo operacional dá vazão a 100 % do lixo doméstico.
l) Necessidade de grandes lixões e aterros sanitários.	l) Dispensa o uso de aterros sanitários ou lixões, pois não há sobras de lixo.
m) O processo de maturação produz mau cheiro, incomoda toda a região onde estiver instalada num raio de 15 Km.	m) Tratamento do lixo em ambiente fechado, eliminando qualquer tipo de poluição ou cheiro. É 100 % Ecológico.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa

(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"O SENHOR É O MEU PASTOR, NADA ME FALTARÁ"

eternamente monitorado) e com monitoramento do lençol freático entre outros. Com a extinção dos aterros sanitários e lixões, que geralmente ocupam grandes propriedades, após a recuperação do terreno pode-se construir nestes locais casas populares para os trabalhadores das Usinas de Reciclagem e de Processos Dra. Joana Félix, ao invés de abrigar o lixo. Resolve-se mais um problema de moradia.

(3.1.6) Ganho Para as Prefeituras. As prefeituras ficarão livres dos passivos ambientais, além da redução dos custos com o transporte e com a disposição do lixo doméstico. Tais economias que poderão ser aplicadas na educação, saúde e moradia.

(3.2) Retorno Social:

(3.2.1) Localização da Usina de Reciclagem e de Processos Dra. Joana Félix. As usinas devem ser construídas em locais estratégicos para evitar o trânsito de caminhões atravessando a cidade, exalando mau cheiro e economizando com o transporte. O local para a instalação da usina deve ser estruturalmente sólido e permanente, não sujeito a inundações, desmoronamento ou outros fenômenos similares.

(3.2.2) Criação de Cooperativas. Criação de cooperativas ao mesmo número de usinas construídas.

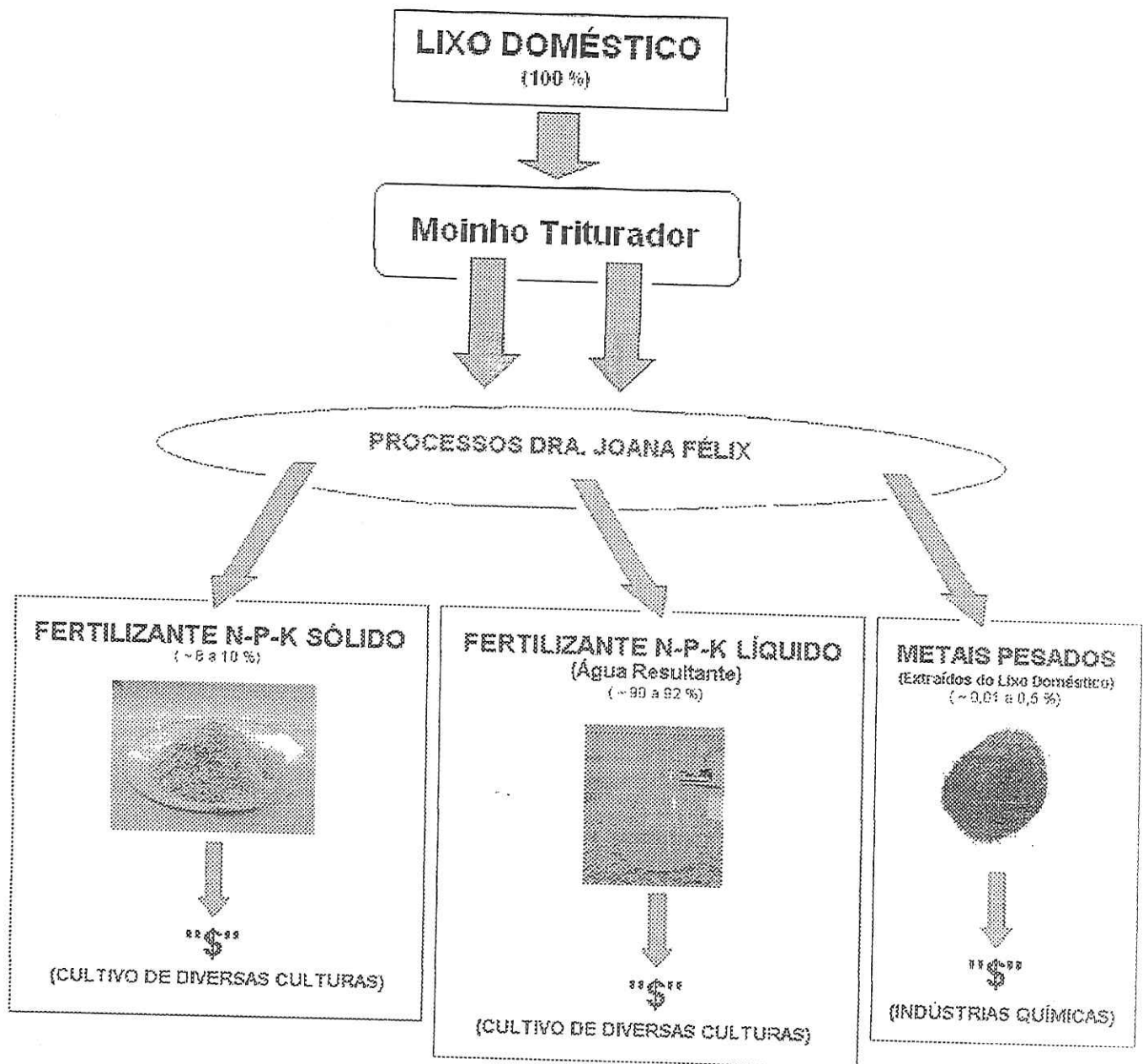
(3.2.3) Geração de Empregos e Renda. Emprego para a população local de baixa renda que vive dos aterros sanitários e lixões, em condições sub-humanas, sem



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa
 (E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"SEMELHO O MEU PASTOR, BOM E MALTADO"



Observação: todas as porcentagens dos subprodutos resultantes Foram calculadas sobre o peso dos resíduos (100 %).

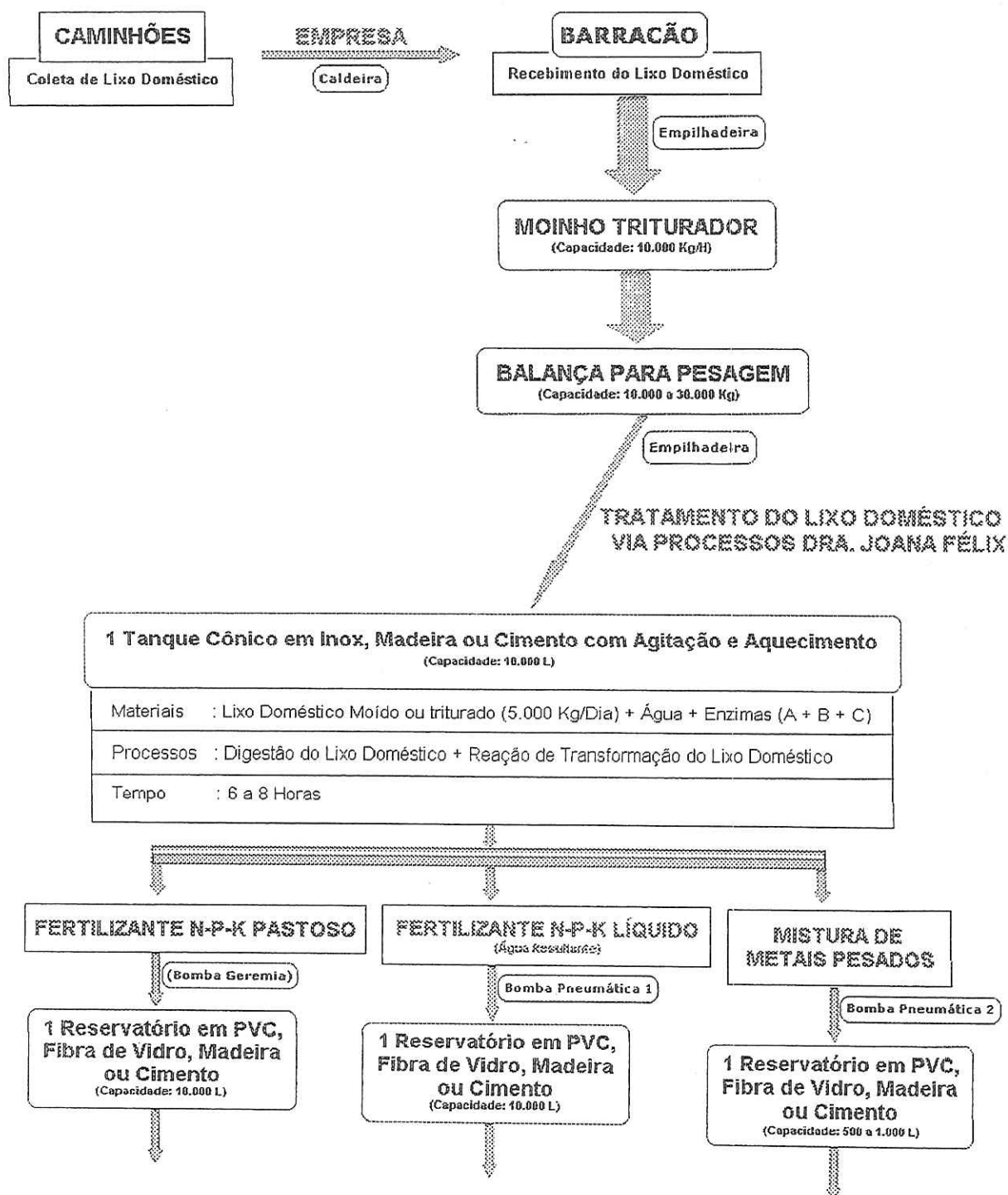


REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa
(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"OS ENHOLOS E O MEU PASTOR, FIADA ME BALTARÁ"

4.1) - Fluxograma dos Processos de Transformação do Lixo Doméstico em Fertilizantes N-P-K Via Processos Dra. Joana





REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Féliz de Sousa
(E-Mail: joana.feliz@hotmail.com)

"SEMPRE É O MEU PASTOR, JHONAS MALTAS"

FLS. 155
PROC. 098/09
C.M. 18

5. Equipamentos Necessários na Usina de Transformação do Lixo Doméstico em Fertilizantes N-P-K Via Processos Dra. Joana Féliz

Equipamentos Necessários na Usina de Transformação do Lixo Doméstico em Fertilizantes N-P-K Via Processos Dra. Joana Féliz (20 ton/dia de Resíduos)	Quantidade e Capacidade	Descrição
Empilhadeira	01	Transporte dos Resíduos Dentro da Empresa
Caldeira	01	Fornecimento de Energia
Balança Eletrônica	(01) 500 Kg (01) 3.000 Kg	Pesagens de Enzimas Pesagens de Resíduos
pH Metro com Termostato	(01)	Controles e Medidas
Esteiras Com Largura Útil Máxima de Um Metro e Velocidade Entre 6 e 12 m/min, Com Variador de Velocidades (jogo de polias), Dotada de Eletroímã ou Polia Magnética. Os Motores Elétricos Devem Ser à Prova de Pó e de Água	Largura de 01 metro e 06 a 12 metros/min	Para Uma Rota Alternativa de Trabalho: Usina de Reciclagem + Processos Dra. Joana Féliz: transformação do lixo doméstico restante (após retirada dos recicláveis) em fertilizante N-P-K
Moinho ou Triturador	(03) 10.000 Kg/H	Moagem do Lixo Doméstico
Tanque Cônico em Inox, Madeira ou Cimento Com Agitação e Aquecimento	(01) 10.000 Kg/H	Digestão do Lixo Doméstico Reação de transformação do Lixo Doméstico em Fertilizantes N-P-K
Lavador de Gases Para o Tanque Cônico em Inox, Madeira ou Cimento	(01) 50 Litros	Lavagem dos Gases Resultantes da Digestão do Lixo Doméstico e das Reações de Transformação do Lixo Doméstico em Fertilizantes N-P-K
Reservatório em PVC, Fibra de Vidro Madeira ou Cimento	(02) 10.000 Litros (01) 500 a 1.000 L	Depósito dos Subprodutos Extraídos
Tanque Cônico em Inox Com Agitação e Aquecimento	(01) 1.000 Litros	Separação dos Metais Pesados Purificação de Cada Metal Separado
Bomba Geremia	(01) 10.000 L/H	Transferência do Fertilizante N-P-K Pastoso do Tanque Para o Reservatório



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS

Profa. Dra. Joana D'Arc Félix de Sousa

(E-Mail: joana.felix@hotmail.com)

"O SENHOR É O MEU PASTOR, NADA ME FALTARÁ"

Bomba Pneumática	(02) 10.000 L/H	Transferência do Fertilizante N-P-K Líquido, e dos Metais Pesados Extraídos do Tanque Para os seus Respetivos Reservatórios
Peneira Molecular	(01) Abertura do Tanque de Inox (10.000 L)	Filtragem do Fertilizante N-P-K Líquido
Secador A	(01) 1.000 Kg/H	Secagem do Fertilizante N-P-K Pastoso
Secador C	(01) 50 Kg/H	Secagem de Cada Metal Separado
Triturador A	(01) 1.000 Kg/H	Moagem do Fertilizante N-P-K em Sólido
Triturador C	(01) 50 Kg/H	Moagem de Cada Metal Separado em Sólido
Embaladora A	(01) 1.000 Kg/H	Embalagem do Fertilizante N-P-K em Pó
Embaladora B	(01) 1.000 Kg/H	Embalagem do Fertilizante N-P-K em Líquido
Embaladora C	(01) 1.000 Kg/H	Embalagem de Cada Metal Separado em Pó

FLS.	156
PROC.	098/09
C.M.	X

BIOMATEC

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

EM BRANCO

FLS.	157
PROC.	098/09
C.M.	

Gerência de Resíduos Sólidos

De: "psv.viana" <psv.viana@gmail.com>
 Para: "psv.viana" <psv.viana@gmail.com>; <gres@daaeearaquara.com.br>
 Cc: <eliaschediek@camara-arq.sp.gov.br>; "LGM" <lgmurad@hotmail.com>
 Enviada em: quarta-feira, 8 de julho de 2009 10:42
 Assunto: Re: REFINARIA DE BIOMASSA

Caro Agamenon

Complementando a apresentação REFINARIA DE BIOMASSA
 destinada a processar o lixo de Araraquara, acrescentamos os dados
 abaixo :

A nossa proposição é de instalar uma unidade completa com recursos
 próprios , pleiteando da prefeitura a disponibilização do lixo e o terreno
 para implantação .

Investimento na ordem de R\$ 120.000.000,00 (cento e vinte milhões de
 reais) - recursos próprios

Prazo de instalação : 18 meses

Capacidade de processamento: lixo de uma população de 300 mil
 habitantes

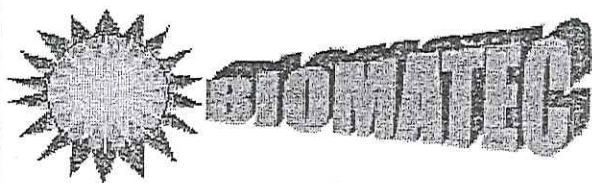
Possibilidades de processamento de outras biomassas : pneus usados,
 podas de arvores, lodo de tratamento de esgoto doméstico etc...

Qualquer dúvida fale conosco

SDS

BIOMATEC

Paulo Viana
 16-9286 8815



16- 3397 5755

Vereador Elias Chediek

Viana do Lixo 19/06/09

De: psv.viana [psv.viana@gmail.com]
Enviado em: sexta-feira, 19 de junho de 2009 14:56
Para: eliaschediek@camara-arq.sp.gov.br
Assunto: Fw: REFINARIA DE BIOMASSA
Anexos: REFINARIA PARA LIXO 15052009.pps

Caro Chediek

Veja abaixo o e-mail que passamos para o Agamenon do DAAE.

Voltaremos a falar

Abrços

Paulo Viana
16 9286 8815

----- Original Message -----

From: psv.viana
To: gres@daae-araraquara.com.br
Cc: eliaschediek@camara-arq.sp.gov.br
Sent: Thursday, June 18, 2009 3:03 PM
Subject: Fw: REFINARIA DE BIOMASSA

Caro Agamenon

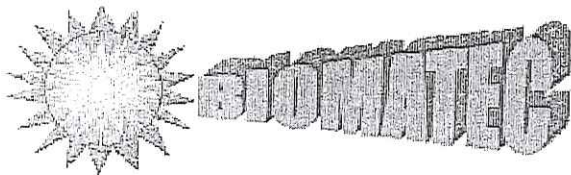
Conforme combinamos segue anexo a apresentação da REFINARIA DE BIOMASSA destinada a processar o lixo de Araraquara e região .

A nossa proposição é de instalar uma unidade com recursos próprios , pleiteando da prefeitura a disponibilização do lixo e o terreno para implantação .

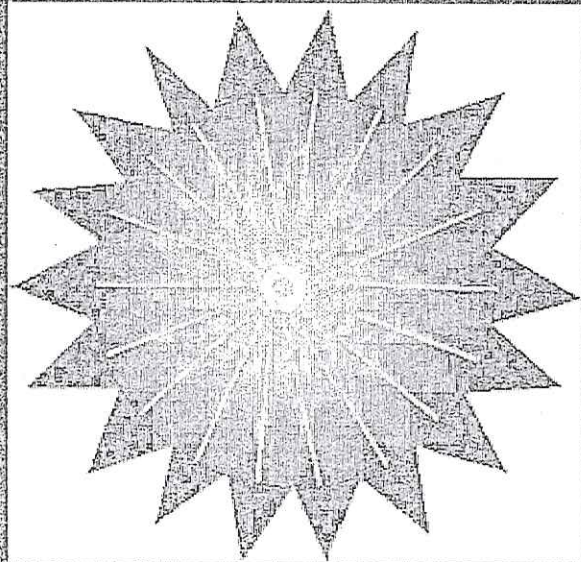
Qualquer dúvida fale conosco

SDS

BIOMATEC
Paulo Viana
16-9286 8815



16- 3397 5755



BIOMATEC

REFINARIA DE BIOMASSA

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O processo que exporemos a seguir aplica-se a qualquer tipo de biomassa, tais como, bagaço e palha de cana, restos de culturas, poda de árvores, parte orgânica do lixo, etc.



Para melhor entendimento, os processos que estão escritos em vermelho e circundados também em vermelho como no exemplo acima, são aqueles que foram desenvolvidos pela equipe de pesquisadores e alguns já tem a patente concedida, outros estão em fase de requerimento das patentes. Os outros processos empregados na Refinaria de Biomassas são tecnologias de domínio público.

Alguns processos previstos na refinaria só são viáveis em larga escala, tais como a produção de furfural ou a aplicação da tecnologia GTL para produzir derivados de petróleo.

No caso do lixo urbano, para uma planta economicamente viável, sem necessidade de subsídios públicos, é necessário o atendimento de uma população mínima de 300.000 habitantes

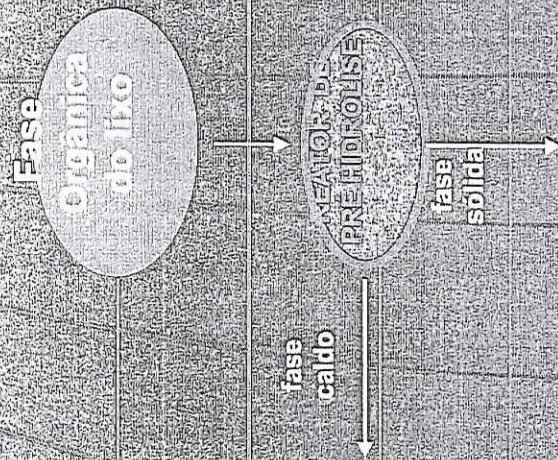


REFINARIA DE BIOMASSA

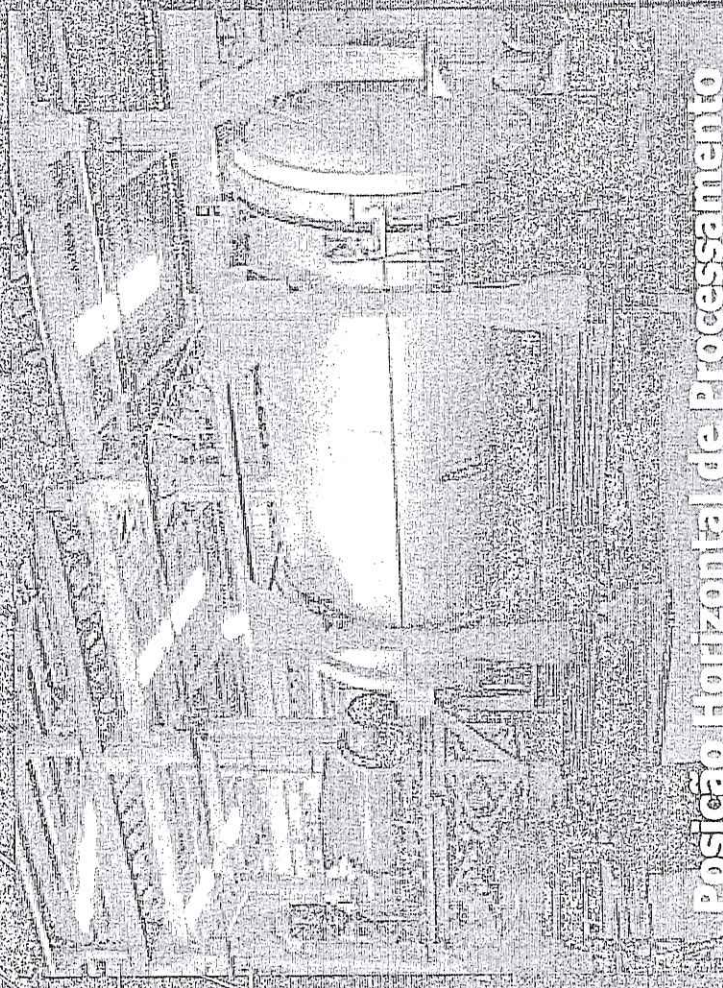
Descrição sumária do processo

Trata-se de uma inovação tecnológica, com patentes registradas, para processamento de biomassas através de um processo de pré-hidrólise e processos complementares, onde é feita a conversão da biomassa em um gás de síntese – syngas-(não é o processo comum de gaseificação), o qual será queimado em um motogerador a gás para geração de energia elétrica e os gases quentes do escape do motor seguem para uma caldeira de recuperação gerando vapor e fechando o ciclo em um turbogerador a vapor. Graças a este ciclo combinado, o rendimento obtido na geração de energia elétrica é o dobro do que se consegue com os processos convencionais de cogeração.

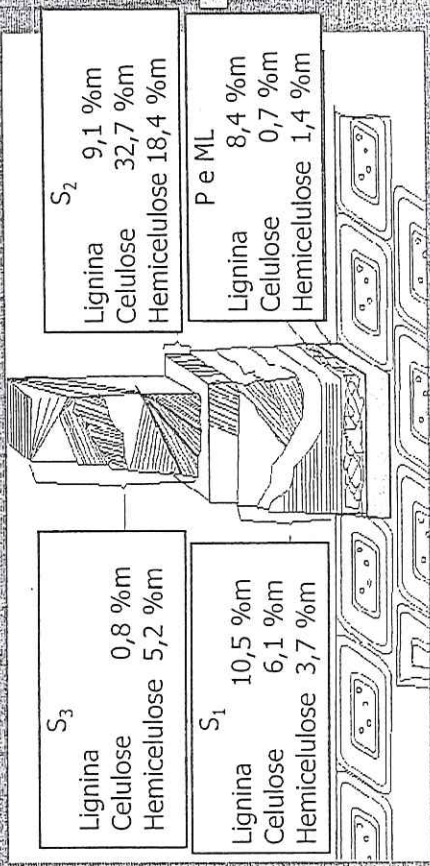
FLUXOGRAMA DO PROCESSO



a biomassa entra num reator onde é submetida a um processo de pré-hidrólise ácida sob pressão de vapor saturado a 9 bar, liberando uma fase sólida e uma líquida



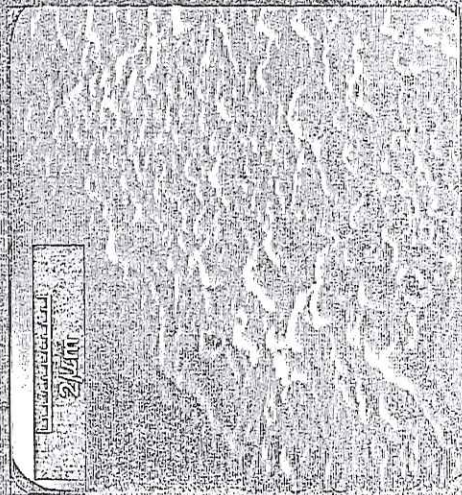
Posição Horizontal de Processamento



(a) – Estrutura da Parede Celular das Biomassas



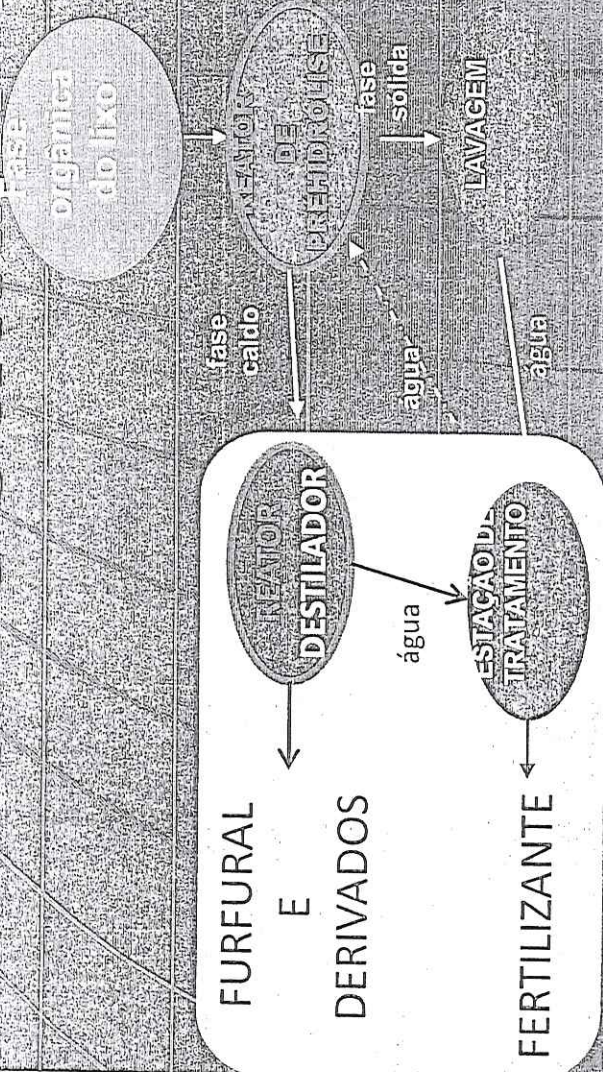
Posição Inclínada de Descarga da Celulignina



(c) – Macrofco de Celulignina

(b) – Microvulções na parede interna da fibra de celulose

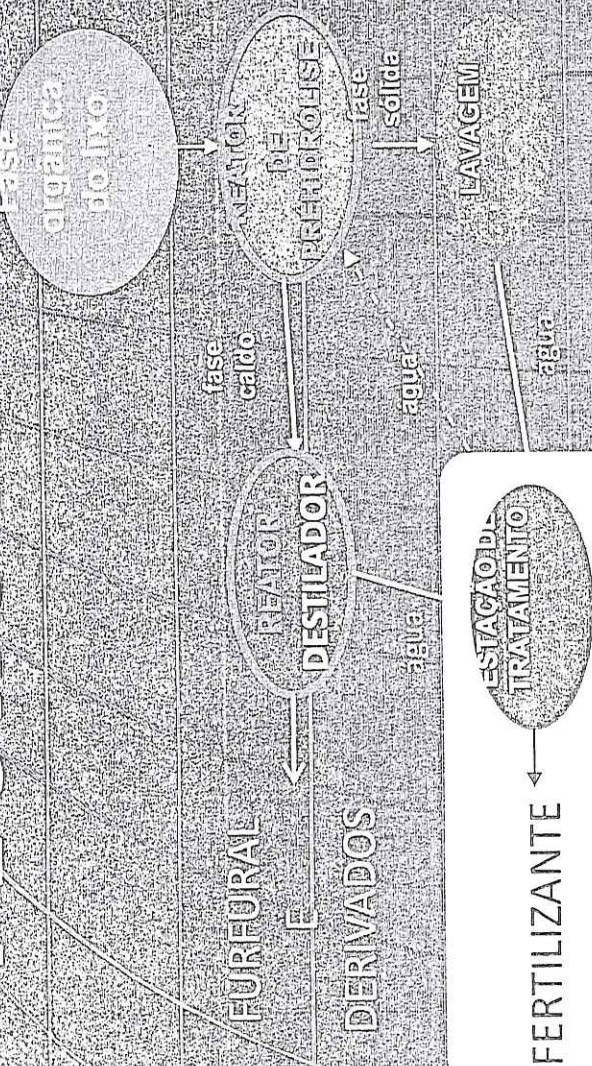
FLUXOGRAMA DO PROCESSO



Depois da pré-hidrólise a fase caldo pode ser tratada numa destilaria de furfural ou numa ETA , cujo lodo será um fertilizante

Furfural é um produto natural usado como solvente, refino de óleos combustíveis e monômeros de borracha sintética, fabricação de resinas (moldes de fundição, compostos, rebolos, etc.), polímeros (Nylon, Rayon), conservação de madeira, inseticidas, fungicidas, nematocidas e medicamentos, MTHF e Pirlanol que são co-solventes das misturas etanol-gasolina e etanol-diesel.

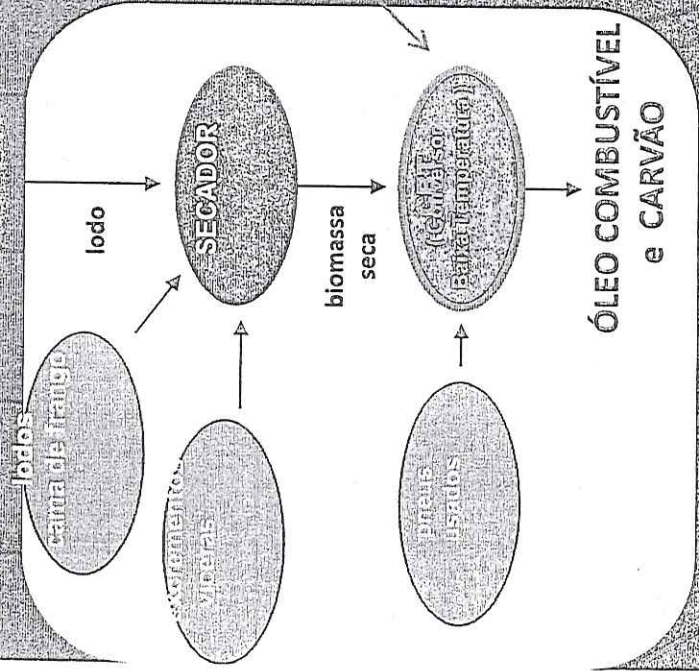
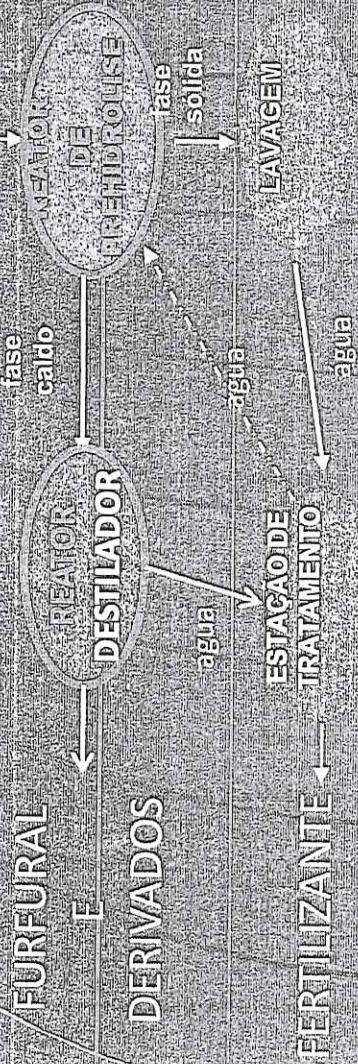
FLUXOGRAMA DO PROCESSO



A água de lavagem da fase sólida também segue para a ETA onde são recuperados os fertilizantes e é devolvida ao processo.

FLUXOGRAMA DO PROCESSO

resíduo orgânico
cabo de lixo



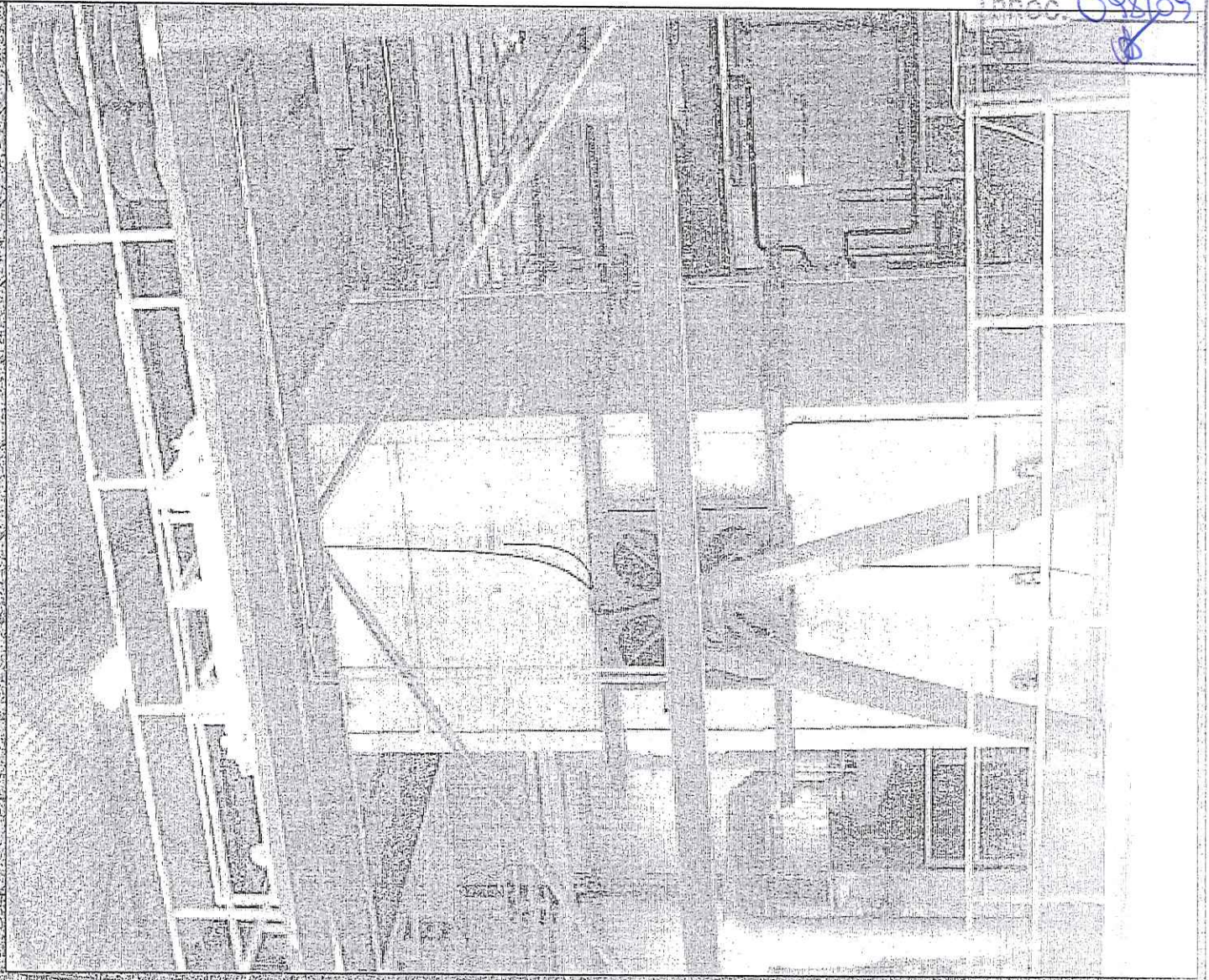
Outro destino possível do lodo da estação de tratamento é seguir no processo para ser transformado em óleo combustível e carvão em um Conversor de Baixa Temperatura.

Neste conversor (CBT) podem ser adicionadas outras matérias primas (cama de frango, excrementos, pneus, etc).

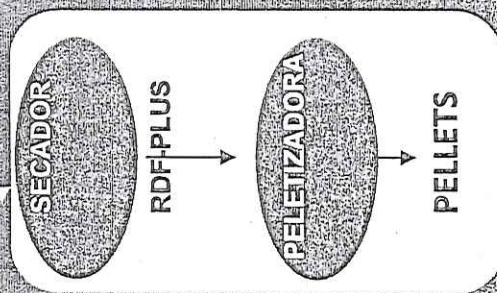
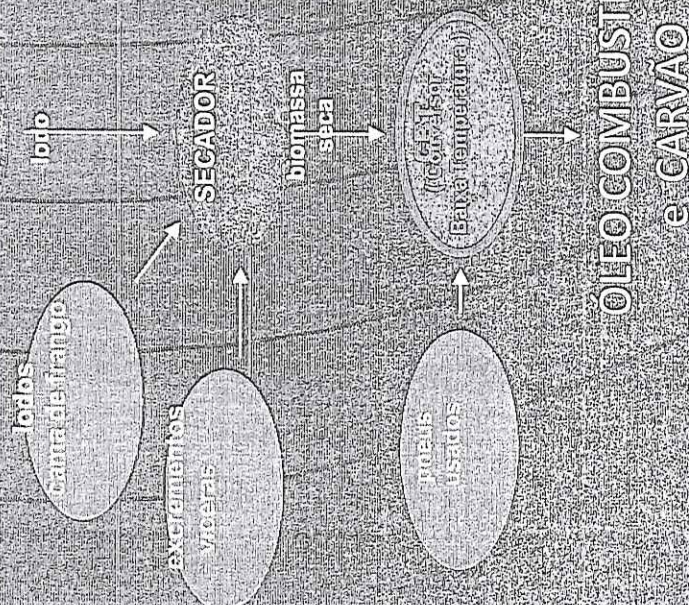
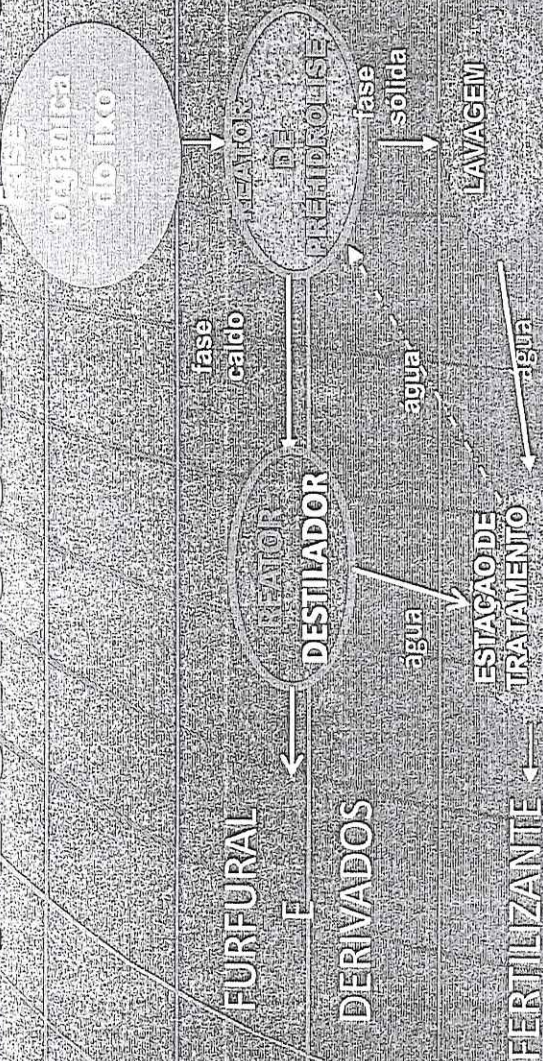
Conversão em Baixa Temperatura – CBT

Lodos ou Biomassa $\xrightarrow{\text{Óleo Graxo} + \text{Carvão}}$

- Processo termo-catalítico: 280°C a 450°C ;
- Meio reacional hermético: ausência de O_2 ;
- Manutenção das ligações homogêneas: $\text{C}-\text{C}$;
- Ruptura das ligações heterogêneas: $\text{C}-\text{S}$, $\text{C}-\text{N}$, $\text{C}-\text{P}$, $\text{C}-\text{O}$, $\text{C}-\text{Cl}$, $\text{Cl}-\text{O}$, $\text{N}-\text{O}$, $\text{S}-\text{O}$;
- Proteínas e lipídios formam: óleo e carvão;
- Carboidratos formam: carvão.



FLUXOGRAMA DO PROCESSO

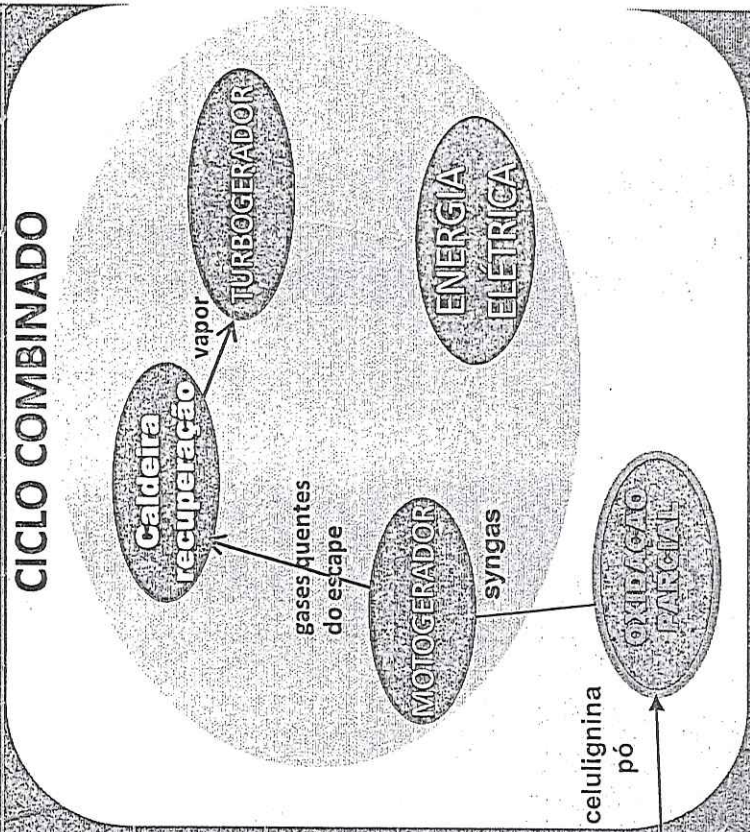


Nesta etapa a fase sólida vai para secagem e numa primeira alternativa já pode ser utilizada para queima em caldeiras depois de pulverizada ou queimada

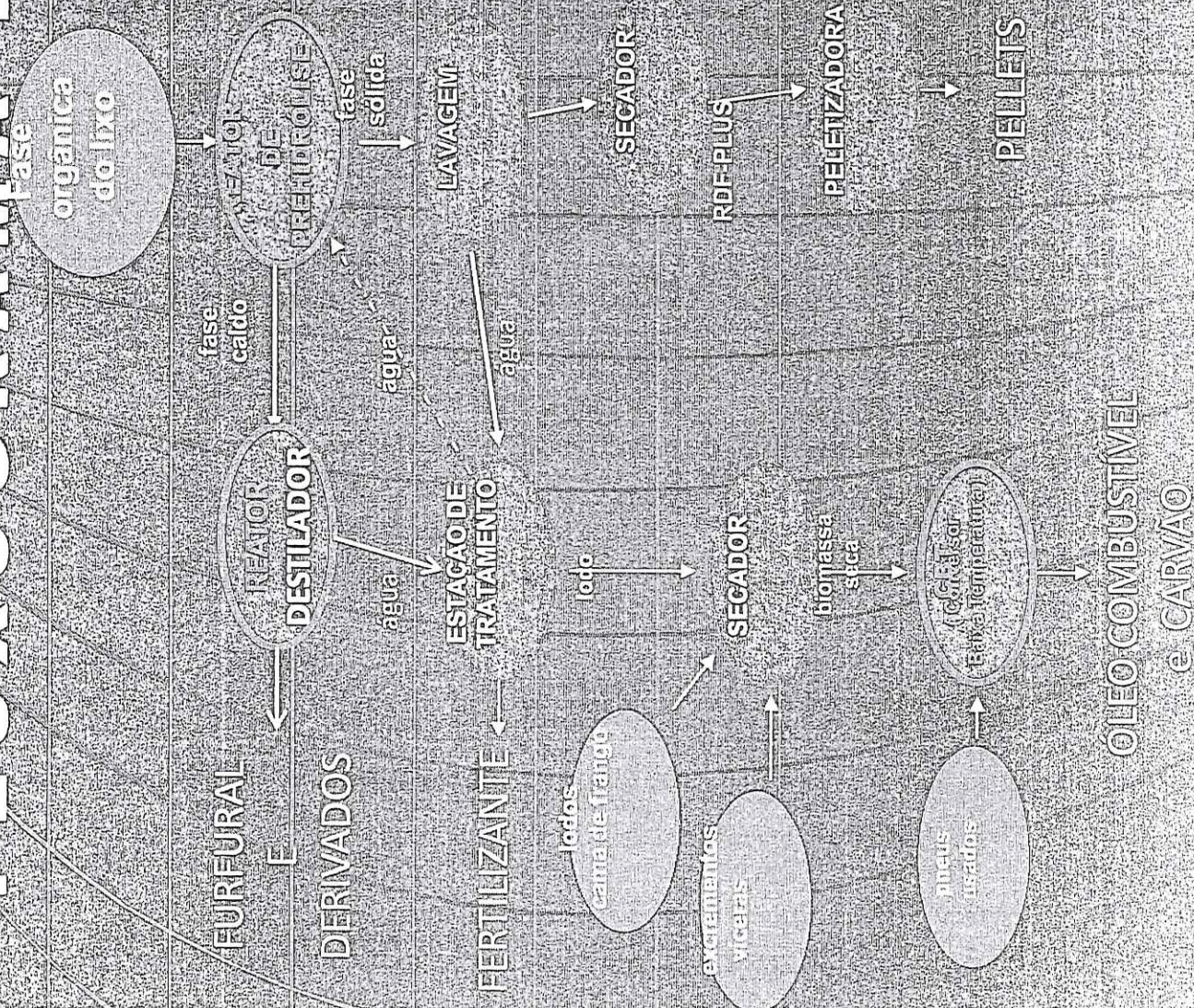
tal qual em fornalhas, substituindo outros combustíveis ou ser pelletizada para uso como combustível

**ÓLEO COMBUSTÍVEL
e CARVÃO**

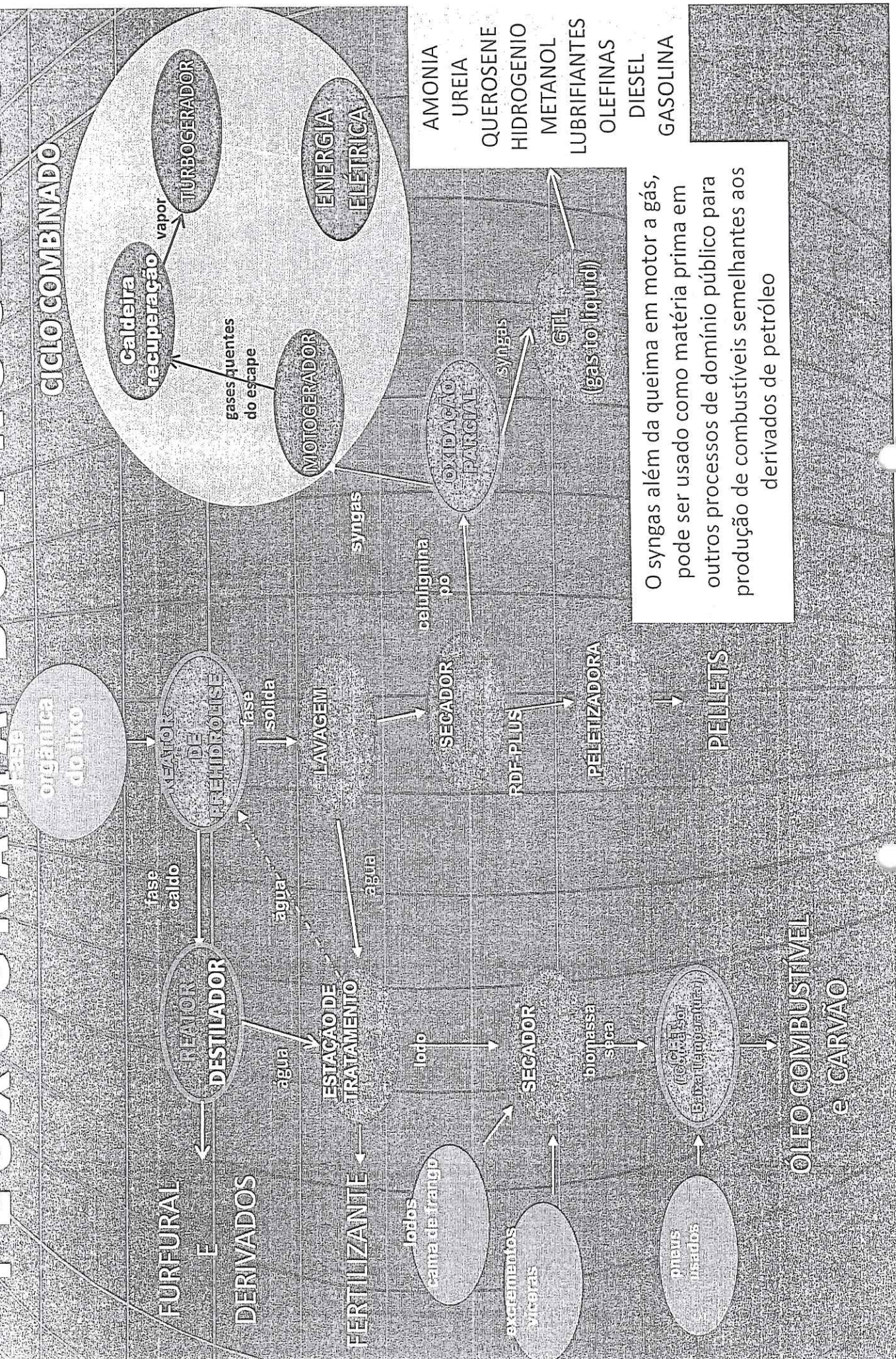
FLUXOGRAMA DO PROCESSO



A principal via para uso da celulignina (ou RDF PLUS) depois de seca e pulverizada é passar pelo processo de **Oxidação Parcial**, transformando-se em um gás que será queimado num motogerador com recuperação dos gases quentes do escape para gerar vapor e fechar o ciclo numa turbina a vapor



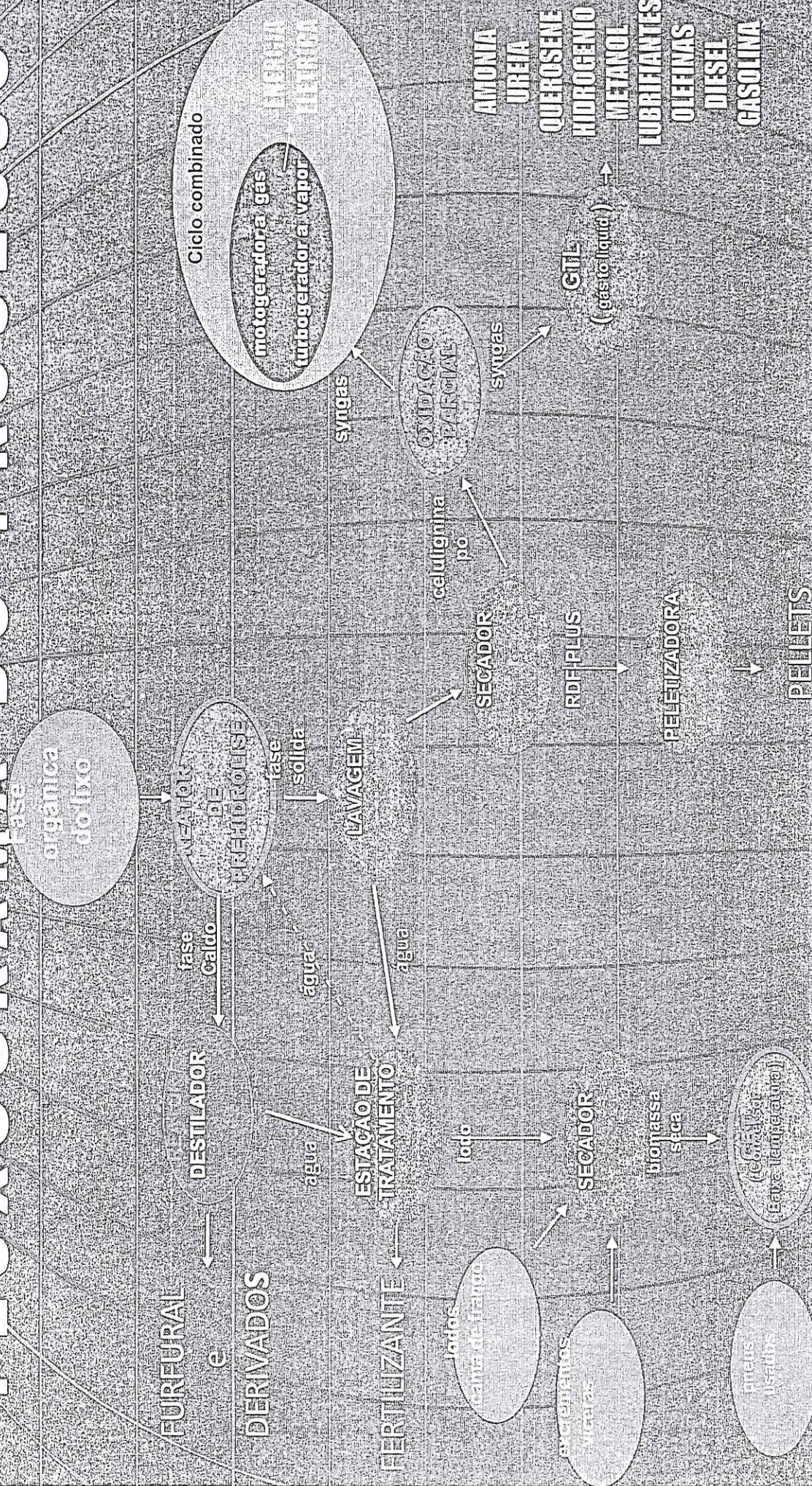
FLUXOGRAMA DO PROCESSO

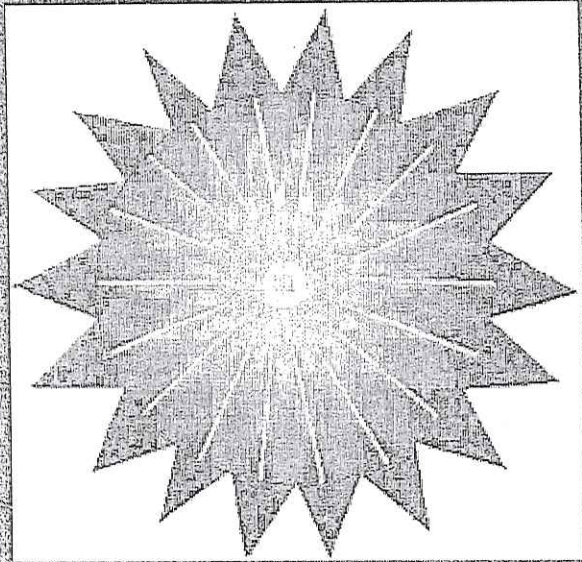


O syngas além da queima em motor a gás, pode ser usado como matéria prima em outros processos de domínio público para produção de combustíveis semelhantes aos derivados de petróleo

FLUXOGRAMA DO PROCESSO

710. 169
09808
✓





BIOMATEC

TRIM

RM

Materiais Refratários

Av. Dr. Léo de Affonseca Netto nº 750

Jd. Novo Horizonte - Lorena / SP

CEP: 12605-720

Fone/Fax: (12) 3157-4244

E-mail: rm@rm-gpc.com.br

GPC

GRUPO PEIXOTO DE CASTRO

PROBEM

Programa Biomassa - Energia - Materiais

Refinaria de Biomassa

Daltro G. Pinatti¹, Álvaro G. Soares², Rosa A. Conte¹, Érica L. Romão², Isaías de Oliveira², João C. Ferreira², Maria L. G. Pereira¹, Rosângela L. Resende²

1- Departamento de Engenharia de Materiais, DEMAR/EEL-USP - Cx.Postal 116
CEP 12600-970 - Lorena/SP-Tel. (0xx12) 3159.9902 - Fax (0xx12) 3153.3006

e-mail: pinatti@demar.faeenquil.br

2 - R.M. Materiais Refratários Ltda. - Av. Dr. Léo de Affonseca Netto, 750

CEP 12605-720 - Lorena/SP - Tel/Fax. (0xx12) 3157-4244

e-mail: rm@rm-gpc.com.br

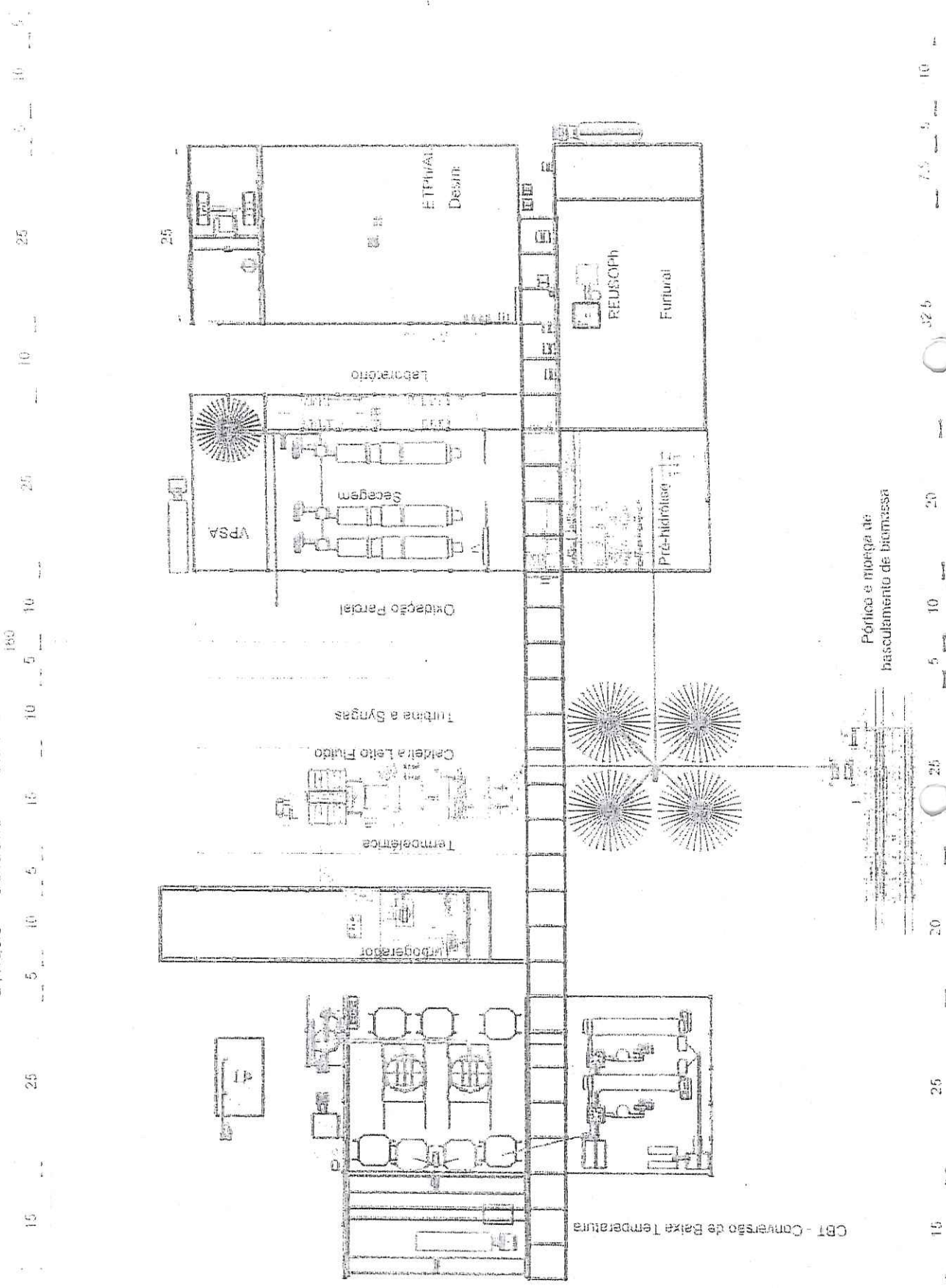
Apresentação Lixo - Araquara - SP

18-07-07

FLS. 165
PROC. 098/08
C.M. 8

Refinaria de Biomassa-LAYOUT Típico

Recepção de Biomassa + Pré-Hidrólise / Reuso Ph + Furfural + ETPH/AL + Secagem + VPSA + Oxidação Parcial + Turbina a Síncas + Síncas + Caldeira + Turbo Gerador + CBT- Conversão de Baixa Temperatura



Pórtico e área de basculamento de biomassa

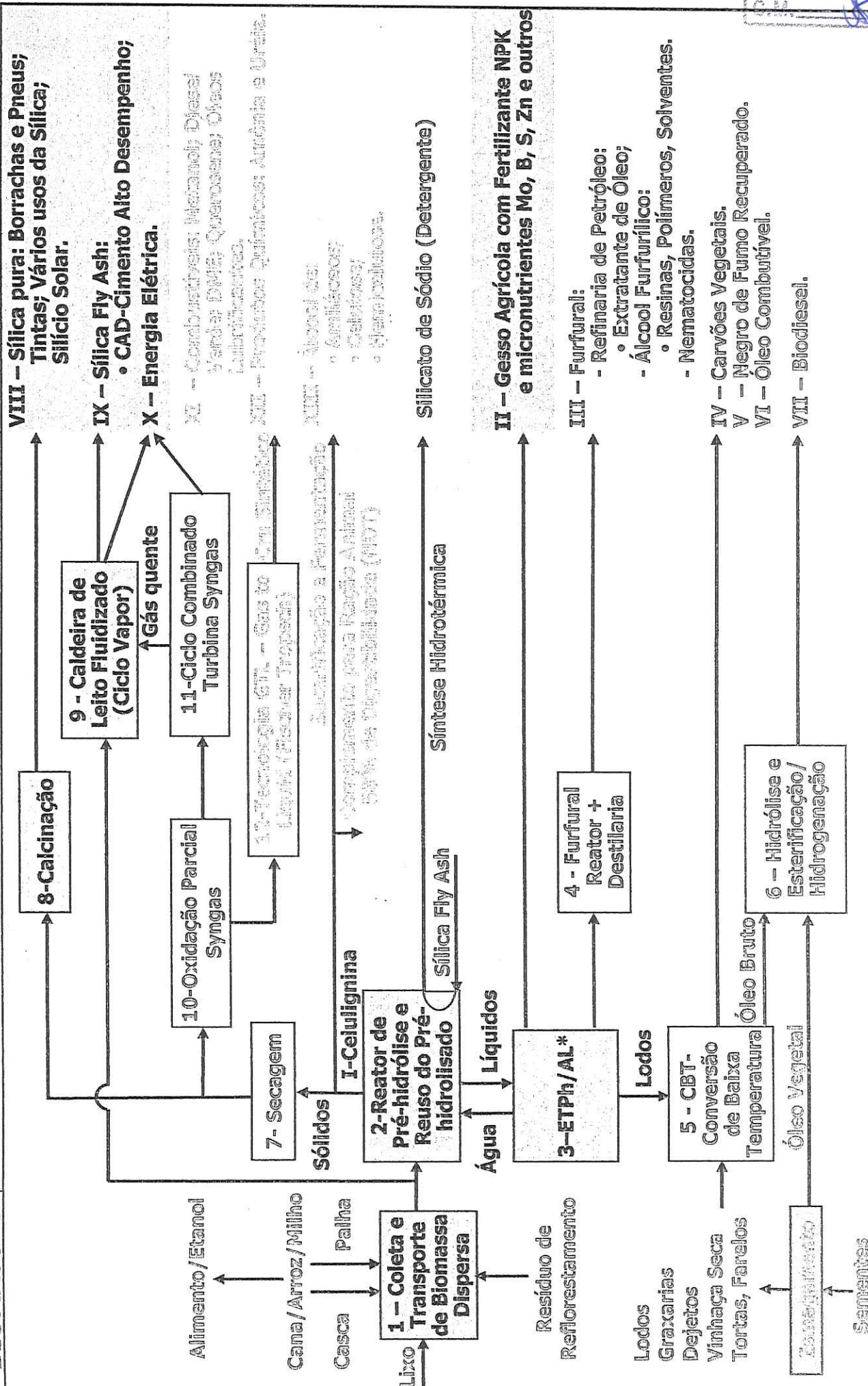
PROBLEM®-Program Biomassa - Energia - Materiais

Refinaria de Biomassa-RB: Primeira Etapa (2006/2007) Segunda Etapa:2008/2010 Terceira Etapa:2011/2013

BIOMASSAS

12 - TECNOLOGIAS

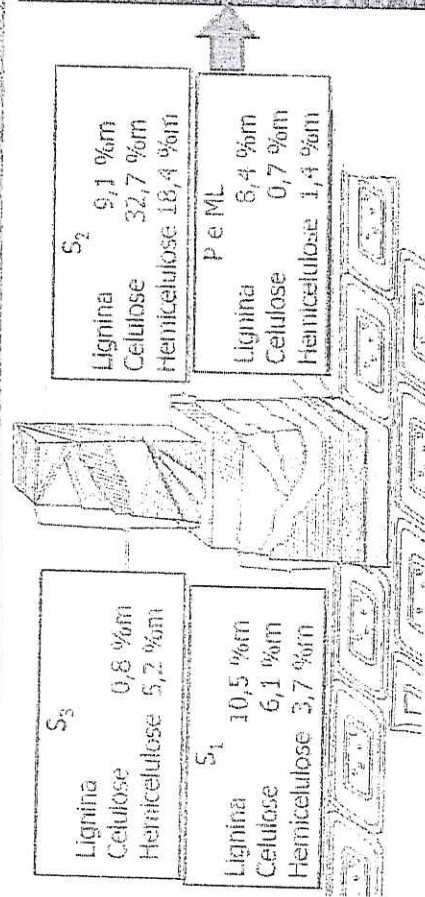
XIII - PRODUTOS



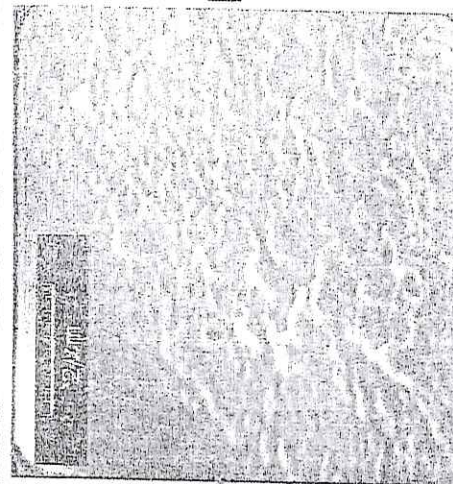
* - ETPh/AL: Estação de Tratamento de Pré-hidrolisado e Água de Lavagem

REATOR DE PRÉ-HIDRÓLISE

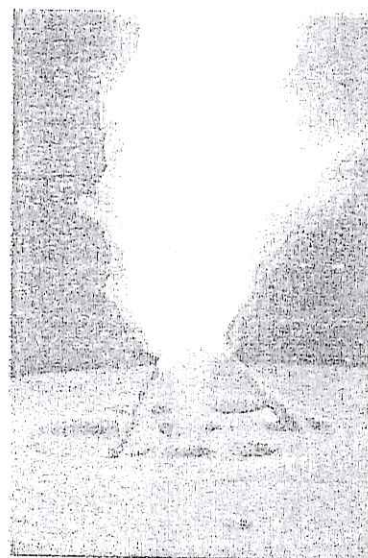
- 1 Reator: 540 TBS/dia; 178.200 TBS/ano = 4 TBS/ha.ano x 21,1 x 21,1 km².
- 2 Reatores: 1080 TBS/dia; 356.400 TBS/ano = 4 TBS/ha.ano x 29,8 x 29,8 km².



(a) -- Estrutura da Parede Celular das Biomassas

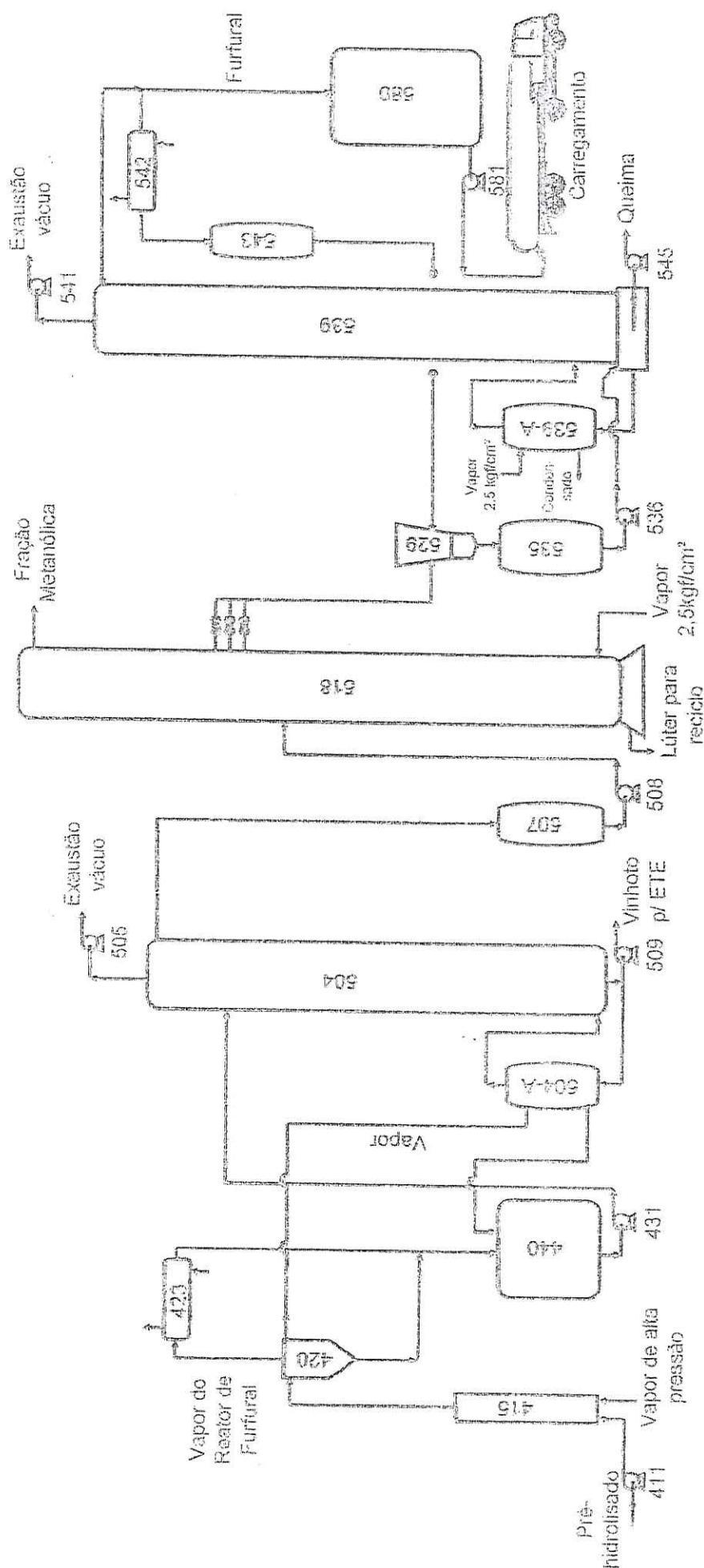


(b) -- Microvulções na parede interna da fibra de celulose



(c) -- Morfologia de Celulignina

Fluxograma da Produção de Furfural



Legenda: A - Reator de Furfural

A1 - Produção de Cond. de Furfural

411 - Bomba de Ph

415 - Reator de Furfural

420 - Flash

423 - Condensador

440 - Condensador

504 - Coluna de pré-concentração

507 - Bomba de pré-concentração

509 - Tanque de pré-concentração

508 - Tanque de pré-concentração

536 - Coluna de concentração

538 - Reator para fração água-furfural

539 - Tanque decantador

B - Destilaria de Furfural

B2 - Concentração de Furfural

538 - Coluna de concentração

539 - Reator para fração água-furfural

539-A - Retificador

541 - Bomba de vácuo da coluna de retificação

542 - Retificador de fração de etílico

543 - Tanque de vácuo (fração de etílico)

545 - Bomba para 82F

B3 - Carregamento do Furfural

580 - Tanque de vácuo

581 - Bomba de vácuo

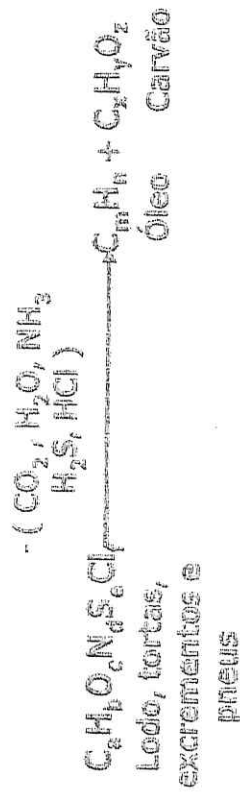
582 - Tanque de vácuo

583 - Bomba de vácuo

584 - Retificador

585 - Carregamento

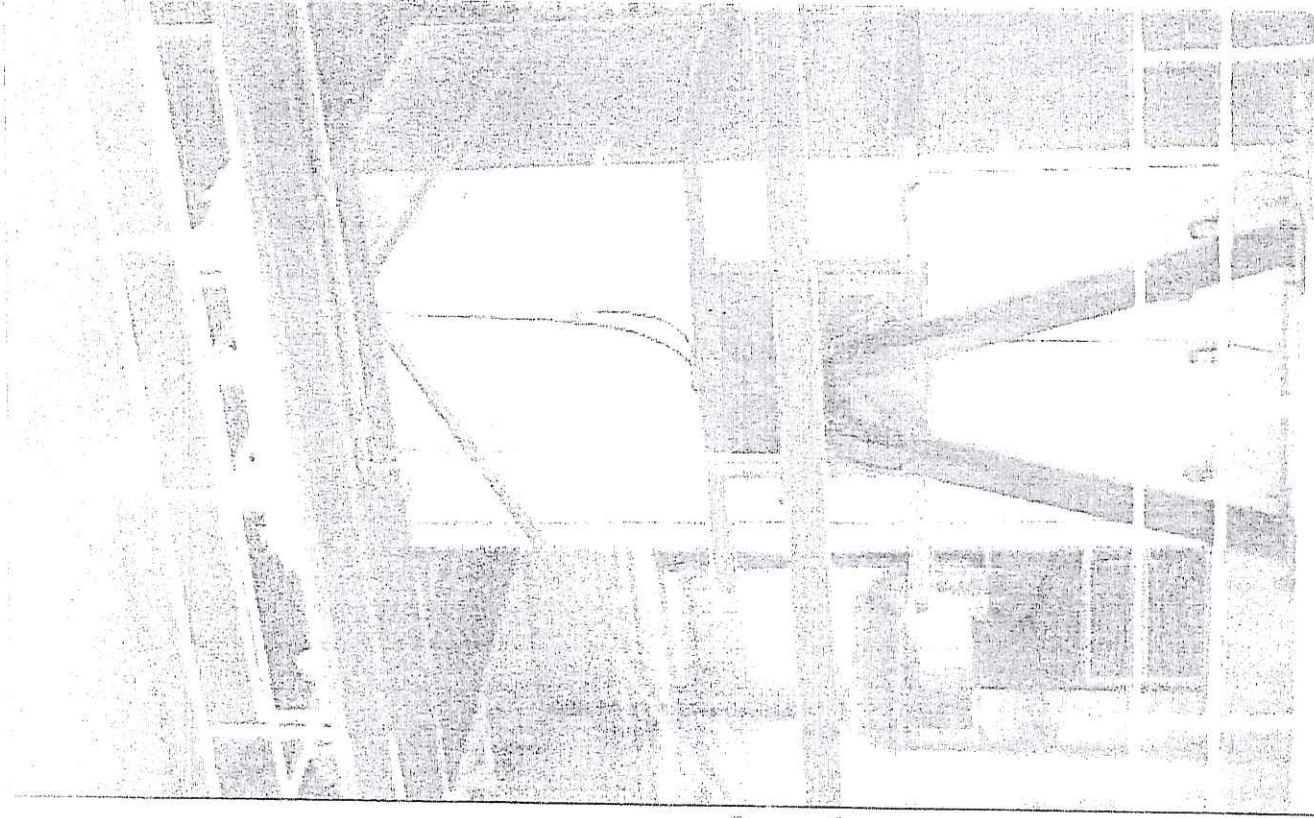
Conversão em Baixa Temperatura - CBT



- (Gases Não Condensáveis:

Lodos ou 0,25t ou 0,35t) Óleo Graxo + Carvão
 Biomassa (1t) (0,20t ou 0,10t) (0,55t)

- Lodo Típico: 30% Proteína, 30% lipídios, 30% carboidratos e 10% de cinzas;
- Biomassa: 71% carboidratos, 20% lignina, 2% proteínas, 3% lipídios, 4% cinzas;
- Processo termo-catalítico: 280°C a 450°C;
- Meio reacional hermético: ausência de O₂;
- Manutenção das ligações homogêneas: C-C;
- Ruptura das ligações heterogêneas: C-S, C-N, C-P, C-O, C-Cl, Cl-O, N-O, S-O;
- Proteínas e lipídios formam: óleo e carvão;
- Carboidratos formam: carvão.



Investimentos

Discriminação	Valor (R\$)
Obras Cíveis	466.198
Recepção de Biomassa	50.235
Reator de Pré-Hidrólise – 90TBS/dia	2.884.060
Caldeira Flamatubular – 10kgf/cm ² – 8t/h ⁽⁴⁾	450.000
Tancagem Reuso Pré-Hidrolisado (Ph)	938.705
ETPh/AL – Est. Trat. Ph/ Água de Lavagem	485.646
Secador de Celulignina	683.550
Instalações Hidráulicas	165.111
Instalações Elétricas	250.000
Transporte/Montagem	200.000
Projeto	32.868
Capital de Giro	131.470
Contigência	131.470
Total	6.869.314
Custo da Capital (10 anos, juros 10,0%a.a.)	782.564

Investimento desnecessário se o tratamento do lixo for anexo a moelétrica

Custo Operacional

Discriminação	Valor (R\$)
Pessoal	586.560
Insumos Químicos	425.324
Energia Elétrica – 3.969MWh – R\$196,20/MWh ⁽⁵⁾	800.346
Manutenção – 2% investimento	137.386
Serviços Terceiros – Consultoria (2% investimento)	137.386
Treinamento + Viagem + Diária – 15% Pessoal	87.984
Semi-Total	2.076.918
Custos Eventuais (10%)	217.499
Total	2.392.485

(5) Custo da energia elétrica será reduzido em 50% se o tratamento do lixo for anexo a Termoelétrica

PLA.	168
PROC.	098109
C.M.	OK

Produção e Receita Anual

Discriminação	Quantidade (t)		Preço Unitário	Receita Anual
	Diária	Anual		
Crédito de Carbono ⁽⁶⁾	-	-	-	-
Taxa de Disposição do Lixo	225	74.250	30	2.227.500
RDF+	72	23.760	105	2.494.800
Gesso Agrícola	3,2	1.056	300	316.800
Receita Total				5.039.100

(6) A estimativa de crédito de carbono é de R\$300.000/ano devendo o projeto ser deficitário para receber o benefício.

Lucro Antes do Imposto de Renda

Lucro antes do Imposto de Renda	
Custo do Capital	782.564
Custo Operacional	2.392.485
Custo Total	3.175.050
Receita Total	5.039.100
Lucro antes do Imposto de Renda	1.864.050

Sumário Financeiro

Sumário Financeiro	Investimento 30% Próprio 70% Financiada	Investimento 100% Próprio
Tempo de Carência	2	-
Juros do Empréstimo ⁽⁷⁾	10,0%	-
Tempo de Pagamento (anos)	10	-
Grandes Despesas a cada 5 anos	R\$549.545	R\$549.545
Imposto de Renda e Contribuição Social	34%	34%
Taxa de Depreciação/ano	10%	10%
Impostos (ICMS/IPI, etc) ⁽⁸⁾	20%	20%
Valor Presente Líquido	R\$2.184.808	R\$491.064
Taxa Interna de Retorno – TIR ⁽⁹⁾	36,8%	13,9%
Período de Retorno de Investimento	2,7	7,2

(7) A ampliação das taxas incentivadas (meio ambiente, etc) reduzirá os juros comerciais.

(8) Se o RDF+ for usado em Termoelétrica própria não haverá incidência de impostos.

(9) TIR superior a 15% com 100% de investimento próprio é considerado um "bom negócio".

O valor da TIR depende dos valores da Taxa de Disposição do Lixo e da Venda do RDF+. Lembramos que se o negócio for bom não terá direito a crédito de carbono.

1º) Plano de Negócio

1. Caracterização do empreendimento: Tratamento do Lixo da Região de Araraquara através da Pré-Hidrólise.

Processamento da Matéria Orgânica do Lixo (MOL) da Região de Araraquara formada pelos seguintes municípios: Araraquara (200.000 hab), Américo Brasiliense (8km – 25.000hab), Rincão (17km – 12.000hab) e Matão (30km – 70.000hab) totalizando 307.000 hab. Utilizando a taxa de produção de lixo de 0,75kg/hab.dia, 20% de reciclagem através de catadores e teor de matéria seca (MS) de 40% teremos $307.000 \times 0,75 \times 0,80 \times 0,40 = 74,8\text{TBS/dia}$ para a MOL (TBS = Tonelada de Biomassa Seca). Considerando o crescimento populacional e a complementação com outras biomassas (arborização e palha de cana) a região comporta um conjunto inicial de equipamentos mostrados no pontilhado na 2ª cópia do Fluxograma da Refinaria de Biomassa anexo composto dos seguintes equipamentos:

- Um Reator de Pré-Hidrólise de 90TBS/dia com recepção de biomassa;
- Uma Caldeira Flamotubular de 10kgf/cm^2 – 8t/h de vapor. (Esta caldeira é dispensável se o empreendimento for colocado anexo a uma usina de álcool e açúcar);
- Tancagem de Reuso do Pré-Hidrolisado;
- ETPH/AL – Estação de Tratamento de Pré-Hidrolisado e Água de Lavagem;
- Um secador de Celulignina;
- Instalações Elétricas e Hidráulicas.

2. Competitividade e Análise de Mercado

Existem duas tecnologias tradicionais para tratamento do lixo, ambas com sérios problemas ambientais e econômicos, a saber:

- Disposição em aterro sanitário com baixo custo (R\$30,00/t lixo), porém com contaminação do lençol freático, geração de metano (minimizado com sua utilização na geração de energia elétrica, porém não eliminado), perda praticamente total da área do aterro, mau cheiro, ratos, mosquitos, etc.
- Incineração do lixo constituindo-se num dos maiores geradores de dioxina, custo elevado e baixa geração de resultados econômicos.

Devido a estas deficiências as tecnologias acima vêm sendo proibidas nos países desenvolvidos. O melhor tratamento ecológico, tecnológico e econômico (ecoteco) é a Pré-Hidrólise (autoclavagem termoquímica).

A Pré-Hidrólise do Lixo gera inicialmente, além da taxa de Disposição do Lixo, dois produtos que são o RDF Plus (RDF+) que é um “Residual Derived Fuel Ampliado” a ser comercializado como combustível das Termoelétricas e gesso agrícola a ser utilizado como estabilização/fertilização de solos. Adições da Planta de Furfural, CBT – Conversor de Baixa Temperatura e Termoelétrica permitirão gerar mais quatro produtos: furfural, óleo, carvão e energia elétrica. Devido a pequena escala do lixo da Região de Araraquara, não recomenda-se estas últimas adições a menos que sejam completadas com uma Termoelétrica.

3. Localização e Instalação

A localização e instalação deve ser objeto de estudo detalhado após vistoria e recepção do mapa do município com seu respectivo plano diretor. A mesma deve ser norteada pelos seguintes critérios.

- 3.1. Ser localizado anexo a termoelétrica de uma usina de açúcar e álcool para beneficiar-se do sinergismo entre os dois empreendimentos, a saber: a) Recepção de vapor da termoelétrica; b) Utilização de uma única ETPH/AL; c) Minimização do frete de transporte do RDF+; d) Utilização de uma única secagem e, e) Eventual recepção de parte da energia elétrica da Termoelétrica pela Prefeitura para o município na proporção do volume de RDF+ entregue;
- 3.2. Caso não seja possível localizar o empreendimento anexo a uma termoelétrica, optar pela localização próxima a estrada de ferro e com acesso fácil das principais rodovias. Em Alegrete – RS estão sendo implantadas composições ferroviárias e rodotrens transportando casca de arroz num raio de 150km para uma Refinaria de Biomassa de 1.080TBS/dia circundada por uma APL – Área de Produção Local com várias empresas de base tecnológica. Por ser entroncamento rodo-ferroviário, Araraquara pode se beneficiar da localização estratégica e viabilizar um mega negócio de uma Refinaria de Biomassa circundada por uma APL;
- 3.3. Em qualquer hipótese o empreendimento deve estar localizado em áreas de distrito industrial com dimensão mínima de $100m \times 150m = 1,5ha$ (Reator de Pré-Hidrólise isolado) e máxima com $200m \times 150m = 3,0ha$ (Refinaria de Biomassa completa). É aconselhável reservar uma faixa adicional de 50m de largura em torno da área industrial para arborização com eucalipto *citroedora* (barreira ecológica) totalizando 7,5ha.

4. Consumidor

Os produtos iniciais gerados pelo empreendimento são: a taxa de disposição do lixo a ser paga ou contabilizada pela prefeitura, o RDF+ a ser vendido para a Termoelétrica e o gesso agrícola a ser vendido para o setor agrícola. As vendas são simples se o empreendimento for privado e complexo (licitação) se o empreendimento for público. Neste último caso é recomendada a troca do RDF+ e gesso agrícola por energia elétrica da Termoelétrica. O RDF+ do lixo é interessante para a Usina Santa Cruz porque representará 10% das necessidades de combustível da Entressafrá da Termoelétrica.

5. Fornecedores

Matéria-Prima/Insumo	Fornecedor
Lixo/Arborizações ⁽¹⁾	Prefeituras
Ácido Sulfúrico (1,8t/dia).....	Fosfetil/Bunge de Uberaba, Araxá, etc.
Cal Virgem.....	Mineradoras - MG
Sulfato de Alumínio.....	Vários Fornecedores
Polímeros.....	Vários Fornecedores

(1) Maximização da Arborização no perímetro urbano (ruas e terrenos baldios) e zona rural (beira de estradas, cercas e talhões de reflorestamentos) em zonas eródinas ou inclinadas poderá levar o Tratamento do Lixo do porte de uma Refinaria de Biomassa Completa. Eliminação de queimadas no município (palha de cana, pastagens, terrenos baldios, beiras de estradas, etc.) é outra grande fonte de biomassa dispersa.

6. Concorrentes

Não há concorrência com outros empreendimentos porque é a única tecnologia que faz a industrialização “ecoteco” do lixo gerando emprego, riqueza e lançando as bases de um novo setor industrial através da Refinaria de Biomassa que é a sucedânea da Refinaria de Petróleo.

O uso das tecnologias poluentes (aterro sanitário ou incineração) deve ser tratado como conservadorismo (falta de evolução) contra o qual jamais é possível fazer qualquer concorrência porque as decisões não são técnicas ou econômicas, mas sim corporativistas (políticas, super faturamentos, etc.).

7. Pessoal

Operários	Nº de Operários	Nº de Turnos	Total de Operários	Salário	Encargos 135%	Salário + Encargos	Total Mensal	Total Anual
Operador Reator/Lavagem	1	4	4	1.300,00	1.735,00	3.055,00	12.200,00	146.640,00
Operador Secador	1	4	4	780,00	1.053,00	1.833,00	7.332,00	87.984,00
Mecânico Manutenção	1	1	1	1.300,00	1.735,00	3.055,00	3.055,00	36.660,00
Operador Neutralização/ Decantação	1	4	4	780,00	1.053,00	1.833,00	7.332,00	87.984,00
Operador de Caldeira ⁽²⁾	1	4	4	1.300,00	1.735,00	3.055,00	12.220,00	146.640,00
Técnico Administrativo ⁽²⁾	1	1	1	1.300,00	1.735,00	3.055,00	3.055,00	36.660,00
Secretária	1	1	1	1.040,00	1.404,00	2.444,00	2.444,00	29.328,00
Limpeza	1	1	1	520,00	702,00	1.222,00	1.222,00	14.664,00
Total	-	-	20	-	-	-	51.935,00	586.560,00

(2) Custo dispensável se o Tratamento do Lixo for anexo a uma termoeletrônica devido a recepção de vapor e administração centralizada.

8. Produtos Finais

Produtos	Descritivo
-Taxa de Disposição do Lixo paga pela Prefeitura	Devido a pequena escala do lixo da região de Araraquara é necessário o pagamento da taxa de R\$30,00 para viabilização do negócio. A recuperação desta taxa se dará com a participação acionária de até 49% da prefeitura no empreendimento.
- RDF Ampliado (RDF+)	“RDF – Residual Derived Fuel” é um combustível já clássico derivado da seleção dos componentes energéticos do lixo (plástico, etc.). O produto gerado pelo tratamento da pré-hidrólise contém estes energéticos ampliados pela celulignina (celulose + lignina) dos restos de alimentos, arborizações, etc. passando a receber o nome de RDF ampliado (plus) (RDF+). Seu Poder Calorífico Inferior médio (PCI) é de 4.400kcal/kg (17,52MBTU/t) ⁽³⁾ comparado com o PCI do bagaço de 1.800kcal/kg (7,17MBTU/t). Os preços típicos dos combustíveis concorrentes são: coque de petróleo (Petcoque) = R\$6,00/MBTU; lenha (R\$40/m ³ – 0,4t/m ³) = R\$9,00/MBTU; gás natural (US\$5,30/MBTU) = R\$10,60/MBTU e Óleo Combustível (R\$600,00/t)=R\$16,60/MBTU (produto exportável). O setor cimenteiro trabalha com o valor mínimo de petcoque resultando para o RDF+ o valor de R\$105,00/t e para o bagaço o valor de R\$43,00/t. (O preço atual pago pelo bagaço pelas processadoras de suco se manterá por curto período até sua utilização na geração de energia elétrica na Usina de Açúcar e Álcool cuja capacidade de pagamento é de R\$55,00/t).
Gesso Agrícola	Constituído de 40% de matéria orgânica e 60% de inorgânicos CaSO ₄ . 2H ₂ O, fosfatos e K ₂ SO ₄ . É um produto com dupla valorização de condicionador de solo dado pelo gesso e fertilizante P e K. Seu melhor destino e para substrato de produção de mudas (eucalipto, cítricos e flores) podendo também ser utilizados nos canaviais e outras culturas.

(3) MBTU = Mega British Thermal Unit = 10⁶ x 1.050 Joules

9. Investimentos

Discriminação	Valor (R\$)
Obras Civas	466.198
Recepção de Biomassa	50.235
Reator de Pré-Hidrólise – 90TBS/dia	2.884.060
Caldeira Flamotubular – 10kgf/cm ² – 8t/h ⁽⁴⁾	450.000
Tancagem Reuso Pré-Hidrolisado (Ph)	938.705
ETPh/AL – Est. Trat. Ph/ Água de Lavagem	485.646
Secador de Celulignina	683.550
Instalações Hidráulicas	165.111
Instalações Elétricas	250.000
Transporte/Montagem	200.000
Projeto	32.868
Capital de Giro	131.470
Contigência	131.470
Total	6.869.314
Custo da Capital (10 anos, juros 10,0%a.a.)	782.564

(4) Investimento desnecessário se o tratamento do lixo for anexo a Termoelétrica

10. Custo Operacional Anual

Pessoal	586.560
Insumos Químicos	425.324
Energia Elétrica – 3.969MWh – R\$196,20/MWh ⁽⁵⁾	800.346
Manutenção – 2% investimento	137.386
Serviços Terceiros – Consultoria (2% investimento)	137.386
Treinamento + Viagem + Diária – 15% Pessoal	87.984
Semi-Total	2.076.918
Custos Eventuais (10%)	217.499
Total	2.392.485

(5) Custo da energia elétrica será reduzido em 50% se o tratamento do lixo for anexo a Termoelétrica

11. Produção e Receita Anual

Discriminação	Quantidade (t)		Preço Unitário	Receita Anual
	Diária	Anual		
Crédito de Carbono ⁽⁶⁾	-	-	-	-
Taxa de Disposição do Lixo	225	74.250	30	2.227.500
RDF+	72	23.760	105	2.494.800
Gesso Agrícola	3,2	1.056	300	316.800
Receita Total				5.039.100

(6) A estimativa de crédito de carbono é de R\$300.000/ano devendo o projeto ser deficitário para receber o benefício.

12. Lucro Antes do Imposto de Renda

Lucro antes do Imposto de Renda	
Custo do Capital	782.564
Custo Operacional	2.392.485
Custo Total	3.175.050
Receita Total	5.039.100
Lucro antes do Imposto de Renda	1.864.050

13. Sumário Financeiro

Sumário Financeiro	Investimento 30% Próprio 70% Financiados	Investimento 100% Próprio
Tempo de Carência	2	-
Juros do Empréstimo ⁽⁷⁾	10,0%	-
Tempo de Pagamento (anos)	10	-
Grandes Despesas a cada 5 anos	R\$549.545	R\$549.545
Imposto de Renda e Contribuição Social	34%	34%
Taxa de Depreciação/ano	10%	10%
Impostos (ICMS/IPI, etc) ⁽⁸⁾	20%	20%
Valor Presente Líquido	R\$2.184.808	R\$491.064
Taxa Interna de Retorno – TIR ⁽⁹⁾	36,8%	13,9%
Período de Retorno de Investimento	2,7	7,2

(7) A ampliação das taxas incentivadas (meio ambiente, etc) reduzirá os juros comerciais.

(8) Se o RDF+ for usado em Termoelétrica própria não haverá incidência de impostos.

(9) TIR superior a 15% com 100% de investimento próprio é considerado um “bom negócio”. O valor da TIR depende dos valores da Taxa de Disposição do Lixo e da Venda do RDF+. Lembramos que se o negócio for bom não terá direito a crédito de carbono.

14. Cronograma

Etapas	2007							2008							2009									
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
1 - Definição de Investidor totalmente Idôneo (marco)																								
2 - Projeto Básico																								
3 - RAP																								
4 - Projeto Financeiro																								
5 - Licenciamento Ambiental																								
6 - Encomenda e Fabricação do Reator ⁽¹⁰⁾																								
7 - Obras Cíveis ⁽⁹⁾																								
8 - Reuso do Ph																								
9 - ETPH/AL																								
10 - Movimentação de Biomassa e Celulignina																								
11 - Instalações Elétricas																								
Instalações Hidráulicas																								
12 - Transporte/Montagem																								
13 - Operação Assistida																								

(10) É possível diminuir o período de implantação do projeto em 3 meses se encomenda do reator e obras civis forem superpostos com projeto financeiro e licenciamento ambiental

(10) É possível diminuir o período de implantação do projeto em 3 meses se encomenda do reator e obras cíveis forem superpostos com projeto financeiro e licenciamento ambiental

15. Viabilidade Econômica (a ser feito por Paulo Viana)

FLS.	173
PROC.	098/09
C.M.	68

EQUIPALCOOL

EM BRANCO

Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Fonte de Energia Renovável

equipalcool

RESUMO. Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são uma fonte de energia renovável, disponível e alternativa, com enorme potencial energético. O estímulo à geração de energia renovável não é apenas uma questão ambiental, mas econômica e de segurança energética. Apesar dos impactos da crise financeira global, o setor de renováveis deve continuar crescendo, impulsionado pelos compromissos globais de redução das emissões dos gases do efeito estufa.

Estes resíduos para serem transformados em energia passam por um processo de transformação para a produção do Combustível Derivado dos Resíduos (CDR) onde ocorre a separação do Material Orgânico. A transformação do CDR em energia é feita pela sua queima em caldeiras de vapor para geração de energia térmica e geração de energia elétrica mediante o acionamento de uma turbina

A matéria orgânica existente no RSU vai para outra área destinada ao tratamento anaeróbico (biodigestores), para a produção de biogás. O biogás gerado pode ser aproveitado para geração de energia elétrica, inclusive para a manutenção da própria estação de tratamento, podendo ser queimado diretamente na caldeira ou utilizado em um gerador de combustão interna.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos, Centrais Termovalorização, Energias Renováveis.

I. INTRODUÇÃO

A crise no abastecimento de energia elétrica e o problema da disposição de resíduos são hoje dois dos maiores problemas com que nos confrontamos na atualidade. Não dá mais para aceitar que os municípios ainda gastem tanto dinheiro para enterrar algo que tem valor como combustível. A energia é escassa e o lixo em excesso. É certo que existe hoje tecnologia ambientalmente segura para resolver os dois problemas e uma das soluções seria a proposta no presente trabalho. Enquanto discutimos como racionalizar a energia, e se vai ou não ter apagão, enchemos a lata de lixo e gastamos dinheiro para jogá-lo fora, isto é um absurdo.

A crise ambiental se agrava com o crescimento assustador dos problemas vindos do lixo, problemas sociais, de saúde, de higiene, de espaço, de contaminação da água, e muitos outros. É emergencial a adoção de ações com o objetivo de alterar a situação presente do meio ambiente. O chamado "mercado da energia verde", constituído no final dos anos 90, está em expansão em vários países europeus. Ele é resultado do compromisso para redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂), assumido pelas nações desenvolvidas na assinatura do Protocolo de Kyoto e ratificado pelo Tratado em 2005. Favorece, portanto, a implantação de usinas abastecidas por fontes renováveis que permitem a "captura" ou, em outras palavras, reduzem as

emissões de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases causadores do efeito estufa na atmosfera.

Em 2008, muitos países mantinham programas oficiais para expansão das chamadas fontes renováveis de energia, iniciados já há alguns anos. Mas, em boa parte deles, as duas principais fontes – aproveitamentos hídricos e a biomassa – não apresentavam significativo potencial de expansão. Assim, as pesquisas e aplicações acabaram por beneficiar o grupo chamado "fontes renováveis alternativas", que de 1973 a 2006, aumentou em 500% a sua participação na matriz energética mundial.

No grupo chamado "Fontes Renováveis Alternativas" estão abrigadas: Resíduo Sólido Urbano (RSU) e dejetos animais, o vento (energia eólica), sol (energia solar), entre outros. Em comum, elas têm o fato de serem renováveis e, portanto, corretas do ponto de vista ambiental. Permitem não só a diversificação, mas também a "limpeza" da matriz energética local, ao reduzir a dependência dos combustíveis fósseis, como carvão e petróleo, cuja utilização é responsável pela emissão de grande parte dos gases que provocam o efeito estufa. Além disso, também podem operar como fontes complementares a grandes usinas hidrelétricas, cujos principais potenciais já foram quase integralmente aproveitados nos países desenvolvidos. A recuperação de energia a partir da porção não reciclável dos resíduos domésticos é uma opção válida tanto econômica quanto ecologicamente.

II. AQUECIMENTO GLOBAL

Todos os dias, nós acompanhamos na televisão, nos jornais e em revistas as catástrofes e mudanças climáticas que estão ocorrendo rapidamente no mundo. Nunca se viu mudanças tão rápidas e com efeitos devastadores como os que têm ocorrido nos últimos anos. Pesquisadores do clima mundial afirmam que este aquecimento global está ocorrendo em função do aumento da emissão de gases poluentes, principalmente os derivados da queima de combustíveis fósseis (gasolina, diesel, etc). Estes gases (ozônio, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e monóxido de carbono) formam uma camada de poluentes de difícil dispersão, causando o tão conhecido efeito estufa. Este fenômeno ocorre quando estes gases absorvem grande parte da radiação infra-vermelha emitida pela terra, dificultando a dispersão do calor.

Dentro de algumas soluções para diminuir o aquecimento global temos:

- Diminuir o uso de combustíveis fósseis (gasolina, diesel, querosene) e aumentar o uso de biocombustíveis.
- Ampliar a geração de energia através de fontes limpas e renováveis (RSU).
- Colaborar para o sistema de coleta seletiva de lixo e de reciclagem.
- Recuperação de lixões e aterros sanitários.

III. EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

Inúmeros exemplos mundiais dão conta de que as Centrais de Termovalorização (CT) se adaptam em locais onde se encontravam os próprios aterros sanitários, pois além de não necessitarem de grandes espaços, as comunidades já se familiarizaram com a presença. Há também exemplos de novas instalações que rapidamente tornaram-se parte da comunidade. Por exemplo a unidade de Dundee, na Escócia, assinou um documento através do qual se comprometia a manter uma política de Boa Vizinhaça, que obriga a empresa Dundee Energy Recycling a manter padrões acima dos que são exigidos pela lei, de forma a não prejudicar os seus vizinhos na comunidade.

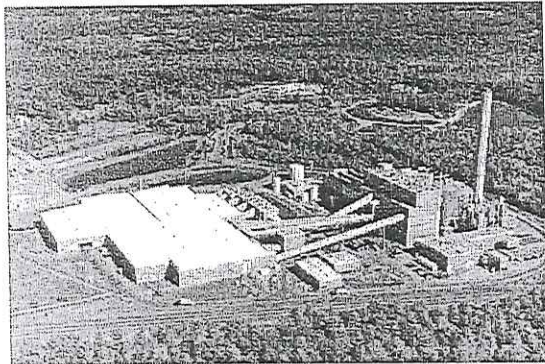


Foto 1. Unidade Dundee – Itália.

A empresa Lomellina Energia SRL, com sede perto de Milão, Itália, começou planejar o seu primeiro centro de reciclagem e com uma usina integrada de geração a partir de resíduos urbanos na segunda metade da década de 1990. Foi criada a Lomelli I e II. A Usina Lomelli I tem como tarefa a separação de materiais recicláveis, preparação do CDR, compostagem e a geração de energia com a queima do CDR numa caldeira de leito fluidizado. Foi a primeira vez na Europa que todas estas tarefas foram integradas.

A unidade Lomellina I está localizada na cidade de Parona, na província de Pavia, a 30 quilômetros de Milão. De todo capital, 61% pertence à empresas públicas e 39% é da Foster Wheeler Ltd. O financiamento para a planta, que começou a funcionar em Julho de 2000, foi 24% de capital próprio e 76% financiado. A planta atende 96 municípios, queima 180 mil ton/ano de CDR e adicionalmente queima 20 mil ton/ano de desperdício industrial pré processado, numa caldeira com vazão de combustível de 19 ton/h, com capacidade para produzir 87 ton/h de vapor, a 65 kgf/cm² e a uma temperatura de 4430C, a qual consegue gerar 16 MW de energia.

A Lomelli II é uma evolução direta da primeira usina, quase que com as mesmas características, esta usina é capaz de queimar diretamente o RSU e também o CDR, numa caldeira com capacidade de gerar vapor a 114 ton/h, a 62 kgf/cm² de pressão e a uma temperatura de 4800C e geração de 25 MW.

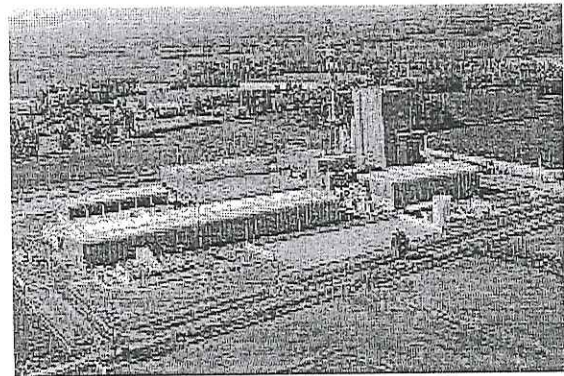


Foto 2. Unidade Lomellina – Itália.

Em Miami, Florida, dos 3,2 milhões de toneladas de RSU dispostos anualmente, a Montenay Power Corporation processa 67%, (1,8 milhões de toneladas de resíduos). A planta prepara o CDR em duas linhas, uma de lixo domiciliar e outra de varredura. A usina processa 2.000 ton/dia de CDR, com capacidade para gerar 80 MW.

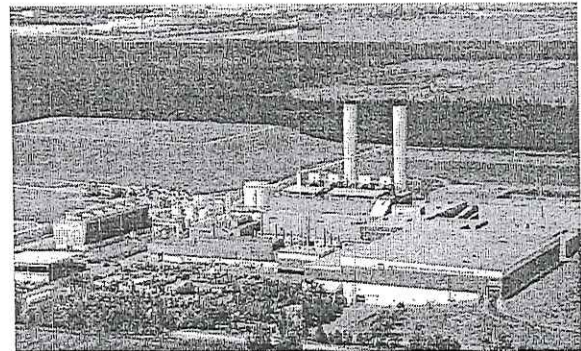


Foto 3. Usina Miami Dade – EUA.

A unidade de Valdemingomez, nos arredores de Madrid, cuja entrada em funcionamento ocorreu em 1997, é composta por 3 linhas idênticas, cada uma com capacidade de 220 ton/dia de CDR com um poder calorífico de 14,65 MJ/kg. As caldeiras de leito fluidizado borbulhante conduzem à produção de vapor de 123 ton/h a uma temperatura de 4250C, 48 kgf/cm² a qual pode gerar 29 MW.

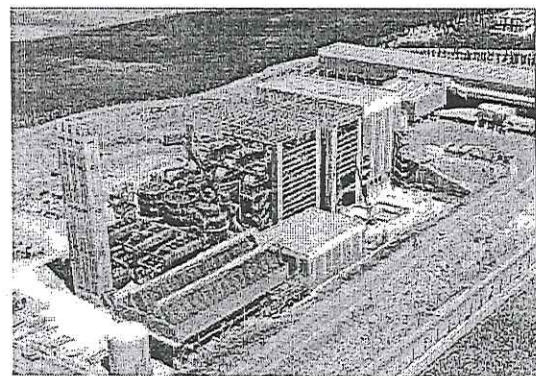


Foto 4. Unidade Valdemingomez – Espanha.

A Valene Waste Recovery Facility situada em Valene, França e é propriedade da Generis. A unidade foi concebida em 1993, após se concluir que o uso contínuo dos aterros era

inaceitável do ponto de vista ambiental. Esta unidade é constituída por 3 caldeiras de leito fluidizado borbulhante, gerando 34,5 ton/h de vapor /caldeira a uma temperatura de 3900C, 40 kg-f/cm2, produzindo 7,4 MW de eletricidade.

A Tabela 1 mostra alguns países onde existe geração com CDR, indicando o número de unidades geradoras com suas respectivas gerações.

Tabela 1. Geração com CDR no mundo.

País	Unidades	Geração (MW)
EUA	103	2700
Alemanha	50	1000
Japão	173	750
França	90	160
Suíça	30	100
Suécia	3	100
Dinamarca	17	90
Reino Unido		70
Total	466	4970

IV. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

No Brasil, os aterros sanitários das grandes cidades estão prestes a sucumbir, faltam leis, investimentos e soluções eficientes para lidar com o inadiável problema. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, mediante seu relatório anual "O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil", o país gerou aproximadamente 170 mil toneladas diárias de RSU (ABRELPE, 2008), (IBGE, 2008).

Na Tabela 2 é possível projetar a quantidade de RSU coletada por habitante / dia por macro região.

Tabela 2. Quantidade Total de RSU

Macro região	RSU (t/dia)	RSU (kg/hab/dia)
Norte	10846	0,992
Nordeste	45205	1,236
Centro Oeste	11844	1,040
Sudeste	84249	1,177
Sul	16509	0,749
Total	168653	1,106

V. COMBUSTÍVEL DERIVADO DOS RESÍDUOS

Do inglês Refuse Derived Fuel (RDF), designação genérica dos combustíveis obtidos a partir de RSU, não obedecendo a características técnicas específicas. O CDR tem sido largamente utilizado como combustível de substituição em várias instalações de co-incineração (Dias, 2006) (Kai, 2002); outras definições encontradas na literatura:

- Combustível produzido por separação, fragmentação e processamento de resíduos mistos;
- Combustível preparado por separação de Resíduo Sólido Urbano e processamento da fração com maior poder calorífico em *pellets* (combustível Sólido Granulado) de uso comercial;
- Resíduos que tenham sido parcialmente separados e classificados previamente à sua queima.

A Tabela 3 mostra a composição média do CDR no RSU.

Tabela 3. Composição média de CDR e RSU

Composição média (Peso)	RSU (%)	CDR (%)
Material		
Resíduos de Alimentos	43,77	10,00
Papel e Papelão	13,16	47,00
Plásticos	16,49	21,00
Têxteis	4,00	5,00
Metais	2,70	0,00
Madeira	3,50	5,00
Resíduos de Poda	5,50	9,00
Vidro	2,34	0,00
Inertes	0,46	0,00
Outros	8,08	3,00
Total	100,00	100,00
PCI (kcal/kg)	1800,00	3000,00

Uma linha de produção de um CDR consiste numa sequência de operações unitárias organizadas em série com o objetivo de separar componentes indesejados e condicionar a matéria combustível de maneira a obter CDR com as características desejadas.

Os principais processos utilizados nas instalações de produção de CDR visam:

- Separação mecânica e seleção de fluxos;
- Redução de tamanho das partículas;
- Secagem, homogeneização e densificação;
- Embalamento e armazenamento.

VI. GERAÇÃO DE ENERGIA COM CDR

A transformação do lixo em CDR não é um processo recente. Esse método foi inicialmente desenvolvido como um meio de evitar-se a queima imediata do RSU e, em vez disso, transformá-lo em um combustível que pudesse ser transportado e armazenado. A transformação do CDR em energia baseia-se no processo de combustão do mesmo. A tecnologia de combustão do CDR foi desenvolvida na América do Norte pela Babcock & Wilcox no início dos anos 1970 como uma alternativa à queima do resíduo sólido municipal.

Esta queima é feita em caldeiras, com funcionamento totalmente automatizado, e produz vapor em altas pressões e temperaturas que pode ser utilizado em turbo-geradores para geração ou cogeração de energia elétrica (Ciclo Rankine). Além de possuir baixo custo de instalação em relação à outro tipo de centrais geradoras, como por exemplo as hidrelétricas, a produção de energia com CDR reduz o investimento em obras civis, o dinheiro gasto com aterros sanitários pode ser melhor investido em este tipo de central termelétrica.

7.1 Caldeiras

As caldeiras são equipamentos destinados a transformar água em vapor; a energia necessária à operação, isto é, o fornecimento de calor sensível à água até alcançar a temperatura de ebulição, mais o calor latente a fim de vaporizar a água somado com o calor de reaquecimento para transformá-la em vapor superaquecido, é dada pela queima de um combustível.

Basicamente as caldeiras têm duas partes distintas, independente do seu tipo, modelo ou fabricante:

- Sistema de vapor - água

- Sistema de ar – combustível – gases

O Sistema de vapor – água, alimentado com água, que recebe calor através de uma barreira de metal sólido, é aquecida e transformada em vapor.

O Sistema de ar – combustível – gases, também conhecido como lado de fogo, é alimentado com o ar e o combustível, que são misturados e queimados para transformar a energia química em calor. (Babcock & Wilcox, 2005).

VII. TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS.

Aproximadamente 60% (porcentagem em peso) do RSU coletados é composto por material orgânico putrescível, passível de fermentação. O material orgânico é destinado ao tratamento aeróbio ou anaeróbio, no qual o tratamento anaeróbio da fração orgânica é um processo que tem crescido nos últimos anos para a produção do Biogás.

8.1 Biogás

A utilização do Biogás é o uso energético mais simples dos resíduos Sólidos orgânicos, o seu poder calorífico é de 14,9 a 20,5 MJ/m³, ou aproximadamente 5.000 a 7.000 kcal/m³. A geração de biogás se dá em um ambiente de processo controlado, com a decomposição anaeróbica dos resíduos orgânicos dispostos em biodigestores ocorrendo em um período de tempo menor se estivessem dispostos em aterros sanitários.

O biogás na forma como é produzido nos biodigestores é constituído basicamente de 70 % de gás metano e 30% de dióxido de carbono, além de traços de oxigênio, nitrogênio e sulfato de hidrogênio. A composição do Biogás pode depender do dejetos que alimenta o biodigestor e também das condições em que o mesmo é operado. Fatores físico-químicos no processo metabólico podem alterar levemente a composição do biogás. A Tabela 4 mostra a composição em percentual molar do gás.

Tabela 4. Composição Molar do Biogás.

Composição	%
Metano	60 - 80
Dióxido de Carbono	30 - 40
Nitrogênio	0 - 10
Hidrogênio	0 - 5
Oxigênio	0 - 1
Gás sulfídrico	0 - 1
Vapor de água	0,3

O Biogás é utilizado como combustível em substituição ao gás natural e/ou o gás liquefeito de petróleo, ambos extraídos de reservas minerais. O biogás é utilizado na geração de energia elétrica, através de geradores elétricos acoplados a motores de explosão específicos ao consumo do biogás. Também pode ser usado em cozinhas residenciais rurais, no aquecimento de instalações para animais sensíveis ao frio, e de estufas de produção vegetal.

8.4 Processo

O tratamento da fração orgânica putrescível, quando realizado em biodigestores, não causa problemas de maus odores e utiliza espaços físicos relativamente pequenos, além de oferecer melhores condições operacionais, se comparados com os aterros sanitários. A tecnologia

disponível para obtenção de energia com este gás já é conhecida e utilizada amplamente em todo o mundo.

O sistema é constituído das seguintes unidades básicas:

- Reatores
- Conjunto de filtragem e polimento/água de reúso.
- Aditivos.
- Esterilizador ultravioleta

a) Reatores

Conjunto de reatores bioquímicos de três estágios, hermeticamente fechados e em fluxo contínuo, onde a matéria orgânica dos dejetos sofre decomposição por bactérias, em condições anaeróbicas, tendo como produto final de reação, o biogás, o biofertilizante e água de reúso industrial.

A digestão anaeróbia pode ser considerada como um sistema onde diversos grupos de microorganismos trabalham interativamente na conversão da matéria orgânica complexa em metano, gás carbônico, água e reprodução celular. Os microorganismos que participam do processo de decomposição anaeróbia podem ser divididos em três grupos, com comportamentos fisiológicos distintos:

1º Estágio - Reator primário

O primeiro grupo composto de bactérias fermentativas que transformam por hidrólise os polímeros em monômeros e estes em acetato, hidrogênio, dióxido de carbono, ácidos orgânicos de cadeia curta, aminoácidos e outros como a glicose.

2º Estágio - Reator secundário

O segundo grupo é composto pelas bactérias acetogênicas produtoras de hidrogênio, o qual converte os produtos gerados pelo primeiro grupo (aminoácidos, açúcares, ácidos orgânicos e álcool) em acetatos, hidrogênio e dióxido de carbono.

3º Estágio - Reator terciário (equalização)

Os produtos finais do segundo grupo são os substratos essenciais para o terceiro grupo que por sua vez constitui dois diferentes grupos de bactérias metanogênicas. Um grupo usa o acetato, transformando-o em metano e dióxido de carbono, enquanto o outro produz metano, através da redução do dióxido de carbono.

b) Filtragem e polimento

Equipamentos destinados à filtragem e polimento técnico, sendo constituído de material filtrante: o carvão ativado. É um material de origem natural, uma forma de carbono tratado para aumentar significativamente suas propriedades de adsorção. Sua característica física mais significativa é sua elevada área superficial interna, possuindo estrutura porosa que proporciona a total retenção da substância a ser adsorvida em função da habilidade de moléculas, contidas nos fluidos, aderirem sobre a superfície de um sólido (adsorção), fundamentada nesta propriedade, para fase líquida ou gasosa. Na adsorção ocorre acumulação de moléculas (soluto) sobre a superfície do adsorvente. Quando o carvão ativado é colocado em contato com o soluto, há um decréscimo de sua concentração na fase líquida e um aumento correspondente sobre a superfície do

carvão ativado, até se obter uma condição de equilíbrio. Sendo o compartilhamento ou troca de elétrons entre o adsorbato e o adsorvente, a adsorção é denominada química.

c) Aditivos

Aditivos biológicos (Inóculo)

Unidades formadoras de colônias por mililitro de microorganismos seletivos capazes de metabolizar a matéria orgânica por processos fermentativos e enzimáticos.

Aditivos auxiliares (Floculantes)

As poliacrilamidas lineares de cadeia longa e alto peso molecular, solúvel em água, são utilizadas objetivando a formação micelar isoelétrica de rápida sedimentação e compactação, tendo como mecanismo de atuação na interface sólido/líquido, tornando a superfície do particulado orgânico hidrofóbica.

d) Esterilizador ultravioleta

O sistema de esterilização fotodinâmico ultravioleta é gerado através de um processo denominado HHG ("High Harmonic Generation"). Um pulso elétrico é projetado sobre um gás gerando um forte campo eletromagnético. O campo ioniza o gás, separando os elétrons de seus átomos. Os elétrons livres colidem com os átomos, oscilando continuamente ao longo do campo eletromagnético. Como resultado um feixe de luz extremamente sincronizado de fótons deixa o sistema, acelerado a um comprimento de onda equivalente (ultravioleta), tendo como produto final uma espécie de "laser" preciso. Aplicados no sistema de esterilização fotodinâmica ultravioleta para água de recirculação e reúso.

VIII. OUTRAS UTILIDADES

9.1 Aproveitamento do material reciclável

O material reciclável que se encontra misturado no RSU pode ser separado através de processos manuais e eletromecânicos, conseguindo-se em geral uma eficiência de apenas 3 a 6% em peso, dependendo do tamanho e do grau de sofisticação tecnológica. De qualquer forma, o material separado em geral é sujo, com terra, gordura e vários outros tipos de contaminantes. Por isso o beneficiamento correto desse material é muito oneroso.

Com relação aos processos de seleção, estes podem ser instalados de forma isolada ou associados entre si. As áreas de beneficiamento simplificadas geralmente contam apenas com as esteiras de catação, enquanto as mais sofisticadas possuem outros equipamentos que separam diretamente os materiais recicláveis ou facilitam a catação manual. Entre estes podem se citar as peneiras, os separadores balísticos, os separadores magnéticos e os separadores pneumáticos.

A escolha do material reciclável a ser separado nas unidades de reciclagem depende sobretudo da demanda da indústria. Todavia, na grande maioria das unidades são separados os seguintes materiais:

- Papel e papelão;
- Plástico duro (PVC, polietileno de alta densidade, PET);
- Plástico filme (polietileno de baixa densidade);
- Garrafas inteiras;
- Vidro claro, escuro e misto;
- Metal ferroso (latas, chaparia etc.);
- Metal não-ferroso (Alumínio, Cobre, Chumbo, Antimônio, etc.)

O aproveitamento de material reciclável é uma das fases do processo das centrais de termovalorização. Todos os produtos passíveis de reciclagem são recolhidos para uma destinação mais nobre

9.2 Solucionando um problema social

A participação de catadores na segregação informal do lixo, seja nas ruas ou nos vazadouros e aterros, é o ponto mais agudo e visível da relação do lixo com a questão social. Trata-se do elo perfeito entre o inservível – lixo – e a população marginalizada da sociedade que, no lixo, identifica o objeto a ser trabalhado na condução de sua estratégia de sobrevivência.

Outra relação delicada encontra-se na imagem do profissional que atua diretamente nas atividades operacionais do sistema. Embora a relação do profissional com o objeto lixo tenha evoluído nas últimas décadas, o gari ainda convive com o estigma gerado pelo lixo de exclusão de um convívio harmônico na sociedade. Em outras palavras, a relação social do profissional dessa área se vê abalada pela associação do objeto de suas atividades com o inservível, o que o coloca como elemento marginalizado no convívio social.

O processo proposto eliminará definitivamente a presença de catadores de lixo existentes nos aterros formados com resíduos sólidos urbanos e propiciará uma nova atividade para vários destes indivíduos junto às esteiras de catação do processo. Esta atividade fornecerá boas condições de trabalho aos cooperados e possibilitará a reintegração dos mesmos à sociedade.

9.3 Créditos de carbono

Créditos de Carbono são certificados que autorizam o direito de poluir. O princípio é simples. As agências de proteção ambiental reguladoras emitem certificados autorizando emissões de toneladas de dióxido de enxofre, monóxido de carbono e outros gases poluentes. Inicialmente, selecionam-se indústrias que mais poluem no País e a partir daí são estabelecidas metas para a redução de suas emissões. As empresas recebem bônus negociáveis na proporção de suas responsabilidades. Cada bônus, cotado em dólares, equivale a uma tonelada de poluentes. Quem não cumpre as metas de redução progressiva estabelecidas por lei, tem que comprar certificados das empresas mais bem sucedidas. O sistema tem a vantagem de permitir que cada empresa estabeleça seu próprio ritmo de adequação às leis ambientais. Estes certificados podem ser comercializados através das Bolsas de Valores e de Mercadorias.

Uma tonelada de CO₂ equivalente corresponde a um crédito de carbono. O CO₂ equivalente é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas do GEE pelo seu potencial de aquecimento global. O potencial de aquecimento global do CO₂ foi estipulado como 1. O potencial de aquecimento global do gás metano é 21 vezes maior do que o potencial do CO₂, logo o CO₂ equivalente do metano é igual a 21. Portanto, uma tonelada de metano reduzida corresponde a 21 créditos de carbono.

9.4 Biofertilizantes

A separação de grossos e finos propicia a produção de um composto orgânico de alta qualidade, aproveitando esta oportunidade se utilizará um sistema de biodigestão para produzir este composto sem apresentar as deficiências ambientais existentes com a utilização de outros equipamentos. Este composto será produzido na Unidade de Beneficiamento, o qual depois de fermentado e maturado, poderá servir de material para adubação de praças ou jardins.

O biofertilizante inerte (isento de microorganismos patogênicos) é o efluente líquido e/ou semi-sólido da biodigestão da matéria orgânica, além da água. A tecnologia é fundamentada na teoria da trofobiose e na agroecologia, utilizada diretamente na adubação orgânica de vegetais. O biofertilizante apresenta em sua composição nitrogênio, fósforo e potássio.

- 1,4 a 4,5 % de Nitrogênio
- 1,0 a 5,0 % de Fósforo
- 0,5 a 3,0 % de Potássio

IX. CONCLUSÕES

As Centrais Termelétricas de Lixo surgem como instrumentos locais de grande utilidade para valorização de CDR, sobretudo nas regiões do interior de considerável densidade populacional onde a produção de RSU é um grande problema social e ainda apresentam problemas em abastecimento de energia por se encontrar longe dos centros de geração.

As estratégias ambientais a nível da nova gestão dos resíduos entrecruzam-se diretamente com a política energética, os consumidores já verificaram que depender exclusivamente da empresa de geração local é um risco que deve ser minimizado. A geração perto dos nós de demanda melhora a qualidade e confiabilidade do fornecimento de energia, reduzindo as perdas nas linhas do sistema, economizando custos de transmissão e distribuição no sistema interligado.

O Sistema Elétrico Peruano, hoje predominantemente hídrico, deve passar em poucos anos a ser um sistema hidrotérmico, pois ele precisa de confiabilidade, dado que a produção e consumo de energia elétrica são simultâneos. Deve ser planejado a forma a torná-lo capaz de responder às variações da carga, e isso só pode ser possível mediante Termelétricas cujas tecnologias não sejam sazonais. Os resultados obtidos estimulam uma análise mais apurada para a implementação de Centrais Termelétricas de Lixo.



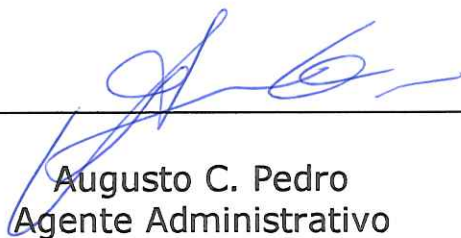
FLS.	177
PROC.	098/09
C.M.	15

CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

TERMO DE ESCLARECIMENTO

Esclarecemos que o presente processo é acompanhado de 1(um) anexo: **APOSTILA DO RELATÓRIO FINAL DA COMISSÃO ESPECIAL DE ESTUDOS DESTINADA A ESTUDAR ALTERNATIVAS PARA O ATERRO SANITÁRIO**, Resolução nº 368, de 1º de abril de 2009, Ato nº 42/09, de 08/04/2009.

Araraquara, 15 de setembro de 2009



Augusto C. Pedro
Agente Administrativo
Matrícula: 2138

