



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO ESCOLA SUPERIOR
DA CETESB**

**PÓS GRADUAÇÃO “CONFORMIDADE AMBIENTAL COM REQUISITOS
TÉCNICOS E LEGAIS”**

Diogo Vieira Orlando

Licenciamento Ambiental de Unidade de Recuperação Energética - URE
Estudo de Caso URE Barueri

**São Paulo – SP
2018**



Diogo Vieira Orlando



Licenciamento Ambiental de Unidade de Recuperação Energética - URE
Estudo de Caso URE Barueri

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Programa de Pós-Graduação em Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais.

Orientador: Prof. Ms. Alfredo C. C. Rocca

São Paulo

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOÇÃO

(CETESB, Biblioteca, SP, Brasil)

Or79I Orlando, Diogo Vieira
Licenciamento ambiental da unidade de recuperação energética - URE : estudo de caso URE Barueri/Diogo Vieira Orlando. – São Paulo, 2018.
71 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Ms. Alfredo C. C. Rocca
Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Conformidade Ambiental) – Pós-Graduação Lato Sensu Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais, Escola Superior da CETESB, São Paulo, 2018.

Disponível também em: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>.

1. Licenciamento 2 Recuperação energética 3. Resíduos sólidos urbanos I. Rocca, Alfredo C.C., Orient. II. Escola Superior da CETESB (ESC). III. Título.

CDD (21. ed. Esp.) 333.79
CDU (2. ed. Port.) 620.97:628.47

Catálogo na fonte: Lígia Espíndola – CRB 8.4154

Direitos reservados de distribuição e comercialização.
Permitida a reprodução parcial desde que citada a fonte.

© CETESB.
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345
Pinheiros – SP – Brasil – CEP 05459900
Site: <<http://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/>>



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CONFORMIDADE AMBIENTAL COM REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS



AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aluno(a):	Diogo Vieira Orlando	
Título do trabalho:	Licenciamento Ambiental de Unidade de Recuperação Energética - URE - Estudo de caso URE Barueri	Turma: 2016

Avaliadores	Nota	Assinatura
Avaliador 1 Nome: Patrícia de Souza Medeiros Barbosa	8,0	
Avaliador 2 Nome: Maria Cristina Poletto	8,0	
Orientador Nome: Alfredo Carlos Cardoso Rocca	8,0	
Nota final	8,0	
Aprovado em: São Paulo, 27 de julho de 2018		

Observações:

O Aluno deverá realizar os ajustes sugeridos pela Banca

Ciência do aluno(a): Diogo Vieira Orlando	Assinatura
--	----------------

A aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso não significa aprovação, endosso ou recomendação, por parte da CETESB, de produtos, serviços, processos, metodologias, técnicas, tecnologias, empresas, profissionais, ideias ou conceitos mencionados no trabalho.

DEDICATÓRIA

À minha família, minha mãe Maria Tereza, meu pai Luis Antônio, ao meu irmão Felipe e minha esposa Thaisa, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando. Esta vitória é o resultado da confiança e da força de cada um de vocês, e também a todos que contribuíram de uma forma ou de outra para a realização deste.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Alfredo C. C. Rocca, pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

A Escola Superior da CETESB, seu corpo docente, direção e administração, que criaram esta oportunidade através do Curso de Pós-Graduação em Conformidade Ambiental com Requisitos Técnicos e Legais.

E finalmente, aos amigos, companheiros de trabalho e irmãos, os quais fizeram parte de minha formação, e vão continuar presentes em minha vida.

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010, definiu que a partir do dia 02 de agosto de 2014 não seriam mais aceitáveis formas irregulares de disposição de resíduos sólidos. Isto vem fazendo com que as cidades, em todo o país, revejam o atual método de disposição de resíduo sólido urbano, para o atendimento desta política. O presente trabalho tem como objetivo avaliar os aspectos técnicos e ambientais inerentes a atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos por meio da oxidação total (*Mass Burning*), estudando os ritos processuais do Licenciamento Ambiental no estado de São Paulo, assim como a realização de um Estudo de Caso da primeira Usina de Recuperação Energética em fase de licenciamento pela CETESB, a URE – Barueri.

Palavra-chave: Recuperação Energética, Resíduos Sólidos Urbanos, Licenciamento.

ABSTRACT

The National Policy on Solid Wastes, issued by Federal Law 12.305/2010, established that after August, 2014, irregular forms of solid waste disposal would no longer be acceptable. This has been causing the cities throughout the country to review the current solid waste disposal method, in order to comply with this policy. The objective of this work is to evaluate the technical and environmental aspects inherent to the solid waste thermal treatment through Mass Burning, studying the procedural rites of the Environmental Licensing in the state of São Paulo, as well as conducting a Study of Case of the first Energy Recovery Plant in the phase of licensing by CETESB, the URE - Barueri.

Keywords: Waste to energy, Municipal Solid Waste, Licensing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Participação no total de RSU coletado por regiões.....	20
Figura 2 – RSU Tratados Termicamente no mundo.....	24
Figura 3 – Diagrama esquemático de URE.....	26
Figura 4 – Layout do Empreendimento	40
Figura 5 – Localização ADA, AID e All.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução da geração de RSU no Brasil	19
Tabela 2 – Desvantagens das tecnologias de tratamento térmico frente ao Mass Burning.....	26
Tabela 3 – Legislações aplicáveis a URE	29
Tabela 4 – Comparativo entre tecnologias existentes.....	43
Tabela 5 – Geração de Efluentes Industriais	56
Tabela 6 - Resíduos Sólidos da operação da URE	57
Tabela 7 - Estimativa de emissão do empreendimento.....	59
Tabela 8 - Tratamento de gases poluentes.....	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos
ABRELPE	Especiais
ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
Art	Artigo
AS	Área Suspeita de Contaminação
AVCB	Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
CCA	Câmara de Compensação Ambiental
CETESB	COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
CO	Monóxido de Carbono
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
EAR	Estudo de Análise de Risco
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
GEE	Gases do Efeito Estufa
GLP	Gás Líquido do Petróleo
HCL	Ácido Clorídrico e Cloro Livre
HCT	Hidrocarbonetos Totais
HF	Ácido Fluorídrico
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LF	Licença de Funcionamento
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia

Lra	Nível de Ruído Ambiente
MP	Material Particulado
MW	Mega Watt
NOx	Óxido de Nitrogênio
NR	Norma Regulamentadora
PAE	Plano de Ação a Emergência
PGR	Programa de Gerenciamento de Risco
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RAA	Relatório Anual de Atividades
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SCNR	Selective Non Catalytic Reduction
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SIN	Sistema Interligado Nacional
SMA	Secretaria do Meio Ambiente
SOx	Óxido de Enxofre
SP	São Paulo
STE	Setor de Tratamento de Esgotos
SVOC	Substâncias Orgânicas Semi-Voláteis
UC	Unidade de Conservação
URE	Unidade de Recuperação Energética
VI	Valor de Intervenção
VOC	Substâncias Orgânicas Voláteis

Sumário

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. Objetivo Geral.....	17
2.2. Objetivo Específico.....	17
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
3.1. O Resíduo Sólido Urbano – RSU	18
3.1.1. Coleta Tradicional	20
3.1.2. Coleta Seletiva.....	21
3.1.3. Aterros Sanitários	21
3.2. Tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos	22
3.3. Licenciamento Ambiental	27
3.3.1. Histórico do Licenciamento Ambiental	27
3.3.2. Órgão Licenciador.....	28
3.3.3. Licenciamento Ambiental de URE	28
3.4. EIA/RIMA.....	30
3.5. Licenças Ambientais.....	32
3.5.1. Licença Prévia (LP).....	32
3.5.2. Licença de Instalação (LI).....	33
3.5.3. Licença de Operação (LO).....	35
3.6. Emissões Atmosféricas	35
3.7. Planos de Segurança	37
4. Estudo de Caso – URE Barueri	39
4.1. Caracterização do Empreendimento	39
4.2. Justificativa do Empreendimento.....	41
4.3. Alternativas Técnicas e Locacionais.....	42
4.3.1. Alternativa Zero	42
4.3.2. Alternativas Tecnológicas.....	43
4.3.3. Alternativa Locacional	44
4.4. Áreas de Influência.....	46
4.4.1. Área Diretamente Afetada (ADA).....	46
4.4.2. Área de Influência Direta (AID)	46
4.4.3. Área de Influência Indireta (AII)	46

4.5.	Avaliação dos Impactos e Medidas Mitigadoras.....	48
4.5.1.	Fase de Planejamento	48
4.5.1.1.	Expectativa da População Residente	48
4.5.2.	Fase de Implantação	49
4.5.2.1.	Desapropriações Imobiliárias.....	49
4.5.2.2.	Demanda por Áreas de Empréstimo e Bota Fora	50
4.5.2.3.	Geração de Resíduos da Construção Civil e de Demolição	50
4.5.2.4.	Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP	51
4.5.2.5.	Impacto sobre o Patrimônio Arqueológico	51
4.5.2.6.	Geração de Emprego e Desmobilização da Obra.....	52
4.5.3.	Fase de Instalação/Operação.....	52
4.5.3.1.	Desenvolvimento de Processos de Dinâmica Superficial	52
4.5.3.2.	Impactos sobre Unidades de Conservação – UC	53
4.5.3.3.	Impactos Sobre a Fauna Silvestre	53
4.5.3.4.	Infraestrutura viária e risco de acidentes	54
4.5.3.5.	Áreas Contaminadas	54
4.5.3.6.	Infraestrutura existente	55
4.5.4.	Fase de Operação.....	55
4.5.4.1.	Demanda de água e geração de Efluentes Líquidos	55
4.5.4.2.	Geração de Resíduos Sólidos	57
4.5.4.3.	Risco de Contaminação de solo, águas subterrâneas e superficiais ...	58
4.5.4.4.	Emissões Atmosféricas.....	59
4.5.4.5.	Risco a Saúde Pública devido a presença de reservatórios e vetores	60
4.5.4.6.	Geração de Ruído e Vibrações.....	61
4.5.4.7.	Riscos de Acidentes devido a manipulação e armazenamento de produtos químicos perigosos	61
4.5.4.8.	Alteração da Paisagem.....	62
4.6.	Programa de Compensação Ambiental.....	62
5.	Conclusão	64
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, um dos desafios da sociedade moderna é a correta destinação dos rejeitos oriundos do tratamento dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que o nível de consumo tende a crescer cada vez mais com o surgimento de produtos descartáveis e o aumento do consumo de bens materiais com vida útil cada vez menores, não sendo estes submetidos ao devido tratamento antes de sua disposição em aterros sanitários.

Sabe-se que o descarte e disposição inadequados de resíduos sólidos é um grande problema e pode acarretar em graves consequências, tanto no âmbito ambiental quanto social. Dentre as consequências pode-se citar a contaminação do solo e da água subterrânea bem como a proliferação de endemias e diversos problemas relacionados à dinâmica problemática do resíduo no dia-a-dia dos municípios.

O Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabelece que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. (BRASIL, 1988).

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Lei Estadual nº 12.300/2006, que estabelecem, respectivamente, as políticas nacional e estadual de resíduos sólidos, a gestão e gerenciamento de resíduos devem priorizar a valorização dos resíduos e aproveitamento máximo dos seus componentes, seja como matéria ou como energia, além de reduzir o volume a ser destinado a aterros.

A recuperação energética do resíduo sólido (Waste to Energy) é o termo utilizado para denominar os métodos que permitem recuperar parte da energia contida nos resíduos sólidos. Os principais métodos atualmente empregados são divididos em dois grupos: tratamento térmico com excesso de oxigênio (Mass Burning) e com déficit de oxigênio (Gaseificação e Pirólise), e Plasma (Abrelpe e Plastivida, 2012).

Neste sentido, as técnicas disponíveis para a destinação de resíduos sólidos atualmente, estão a recuperação física de material passível de reaproveitamento com a destinação de rejeitos em aterros sanitários, o tratamento

térmico com recuperação energética, Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR), Gaseificação, Pirólise e Plasma, desde que comprovada a viabilidade técnica e ambiental, por meio do gerenciamento e monitoramento ambiental.

A recuperação energética de resíduos sólidos urbanos vem ganhando destaque entre os gestores públicos, sendo capaz de gerar receita e reduzir consideravelmente a quantidade de resíduos destinados em aterros sanitários, conferindo maior vida útil a estes. Dentre os benefícios da tecnologia de recuperação energética estão o fornecimento de combustível constante, a eliminação de disposições irregulares, a redução no transporte de resíduos e aumento na vida útil dos aterros sanitários (Citivaras, 2015).

No estado de São Paulo, está em fase de licenciamento a primeira usina de recuperação energética do país, localizada no município de Barueri. Esta será capaz de receber os resíduos sólidos urbanos de três municípios, Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba, com potência instalada de 20 MW (Abes, 2015).

Em âmbito nacional, há regulamentações de aspectos legais para licenciamento e operação do tratamento térmico de resíduos desde 2002. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), vem atuando neste sentido por meio da Resolução nº 316 de 29 de outubro de 2002. No estado de São Paulo, a Resolução SMA nº 79, de 4 de novembro de 2009 estabelece as diretrizes do licenciamento e as condições de operação de unidades de tratamento térmico.

Desta forma, a recuperação energética vem com o intuito de reduzir a quantidade de resíduos sólidos urbanos dispostos de forma irregular, propondo um tratamento e o aproveitamento energético a estes, promovendo apenas a disposição dos rejeitos em aterros sanitários, aumentando a vida útil destes.

O presente estudo tem o intuito de apresentar o licenciamento ambiental de unidades de recuperação energética a partir de resíduos sólidos urbanos, fazendo uma revisão das principais tecnologias existentes e seus aspectos técnicos e ambientais, bem como os ritos do licenciamento ambiental, tendo como estudo de caso a URE Barueri.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é estudar o emprego da tecnologia de tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos (RSU), por meio da recuperação energética em processos de oxidação total (*Mass Burning*):

- Avaliando seus aspectos técnicos e legais;
- Estudando os ritos processuais do Licenciamento em âmbito estadual;
- Avaliando os principais desafios da tecnologia.

2.2. Objetivo Específico

O objetivo específico é realizar um estudo de caso referente ao licenciamento ambiental da URE Barueri, que se encontra em fase de licenciamento de instalação como a primeira usina de recuperação energética a partir de resíduos sólidos urbanos do país, localizada no município de Barueri.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. O Resíduo Sólido Urbano – RSU

De acordo com a Lei nº 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos (2010), resíduos sólidos são materiais, substâncias ou objetos descartados, resultante do uso ou de atividades humanas em sociedade, em estado sólido ou semi-sólido.

A gestão dos resíduos sólidos no Brasil apresenta grande desafio, uma vez que o consumismo e a obsolescência programada são características do atual modelo econômico e, portanto, resultam na geração de uma grande quantidade de resíduos. O desafio da limpeza urbana não está relacionado apenas na coleta dos resíduos, mas, principalmente, em dar destinação final adequada para estes.

Atualmente as grandes cidades enfrentam um grande desafio na gestão dos resíduos sólidos, o que está diretamente associado a riscos à saúde pública e ao meio ambiente. O gerenciamento adequado dos resíduos nos grandes centros urbanos é um dos principais desafios, pois nos últimos anos as ações no campo dos resíduos restringiam-se apenas à limpeza urbana, sendo os recursos direcionados apenas à coleta e a limpeza, ficando a etapa de tratamento e disposição em segundo plano (RIBEIRO, 2016).

O descarte inadequado é responsável por uma série de consequências danosas à saúde pública e ao meio ambiente, pois o acúmulo destes em locais inadequados representa uma série de consequências para a população, como a contribuição para enchentes, assoreamento de cursos hídricos, podendo ser caracterizado como uma fonte de contaminação da água e alimentos, consequência da disposição irregular dos resíduos. Associadas as perdas atreladas à disposição irregular de resíduos estão também as perdas econômicas, que incluem desde os recursos destinados à limpeza e socorro às vítimas atingidas por enchentes devido à disposição irregular dos RSU (RIBEIRO, 2016).

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil referente ao ano de 2016 a geração de resíduos sólidos no Brasil apresentou crescimento de mais de 26% na última década, porém a gestão destes ao longo do país ainda é deficiente, sendo que aproximadamente 3.300 municípios brasileiros ainda têm unidades irregulares para destinação de seus resíduos (ABRELPE, 2016).

Houve ao longo da última década um aumento significativo na geração e

coleta de resíduos no Brasil. A **Tabela 01** apresenta evolução da geração e coleta de RSU no Brasil, no período de 2007 a 2016 de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2016).

Tabela 1 - Evolução da geração de RSU no Brasil

Anos	Geração de RSU (t/ano)	Coleta de RSU (t/ano)	Percentual de Coleta de RSU
2007	61.558.345	51.432.515	0,84
2008	61.925.535	54.457.635	0,88
2009	66.695.720	58.795.660	0,88
2010	71.207.850	63.357.795	0,89
2011	72.457.610	64.968.175	0,9
2012	73.386.170	66.170.120	0,9
2013	76.387.200	69.064.935	0,9
2014	78.583.405	71.260.045	0,91
2015	79.889.010	72.543.750	0,91
2016	78.257.825	71.339.980	0,91

Fonte: Adaptado de Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - ABRELPE, (2016).

Segundo ABRELPE (2016), houve no ano de 2016, uma redução de 3% na geração per capita de RSU, embora a população tenha apresentando um crescimento de 0,8%, se comparado ao ano anterior, reflexo da recessão econômica. Ainda, no ano de 2016 foram produzidos 78,3 milhões de toneladas de RSU, sendo coletado o correspondente a 91% de todo RSU gerado.

O aumento na geração de RSU está diretamente associado ao crescimento populacional, e segundo SEADE (2018), as taxas de crescimento anual da população no Município de Barueri, Santana de Parnaíba e Carapicuíba é de 1,49%, 3,85% e 0,72%, que corresponde a um aumento de aproximadamente 14.141 t/ano, 17.114,48 t/ano e 8.092,52 t/ano de RSU, respectivamente, para os próximos 10 anos.

Frente ao aumento na geração de RSU para os próximos anos, há a necessidade, por parte do poder público, da adoção de medidas para o gerenciamento destes, visando uma melhora nos aspectos relacionados, como transporte, acondicionamento e destinação final, e consequentemente atendimento a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

3.1.1. Coleta Tradicional

A coleta e transporte dos resíduos sólidos têm sido o principal foco na gestão, especialmente em grandes áreas urbanas, onde a questão de locomoção urbana afeta diretamente o serviço de coleta dos RSU. Como apresentado na Tabela 01, a taxa de cobertura de coleta de RSU vem aumentando continuamente, sendo que atualmente este representa uma taxa de cobertura de 91% do total de domicílios.

Apesar de os números apresentarem um percentual relativamente alto para coleta dos RSU, esta cobertura é distribuída de forma desigual, sendo que existem diferenças entre as taxas de cobertura nas várias regiões do país. A Figura 01 apresenta a participação das regiões do país no total de RSU coletado (ABRELPE, 2016).

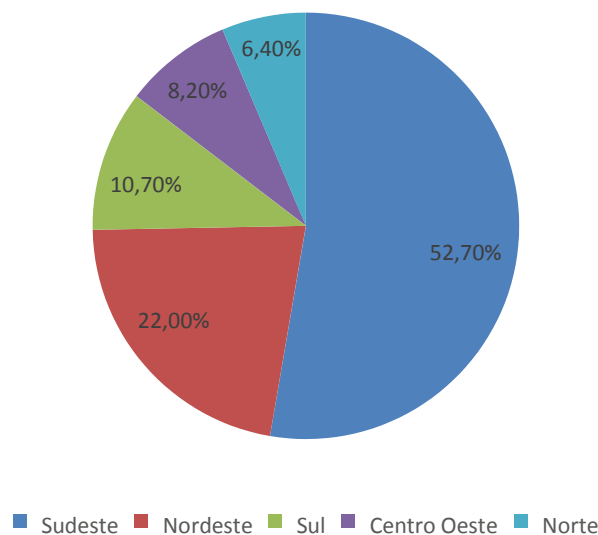


Figura 1 - Participação no total de RSU coletado por regiões

(Fonte: Abrelpe e Plastivida, 2012)

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada através do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos (2012), há discrepâncias alarmantes quanto a coleta de RSU, pois quando comparados aos domicílios urbanos, os domicílios rurais alcançam o equivalente à metade da taxa de cobertura das áreas urbanas nas regiões Sudeste e Sul, sendo os índices inferiores a 30% nas demais regiões (IPEA, 2012).

Ainda segundo IPEA (2012), são necessários avanços na coleta de resíduos sólidos em áreas rurais, uma vez que com a industrialização passou-se a gerar

resíduos de interesse econômico, como baterias, lâmpadas fluorescentes e embalagens de produtos químicos, sendo importante que o poder público desenvolva estratégias de coleta e tratamento destes resíduos, mesmo que em frequências inferiores a áreas urbanas.

3.1.2. Coleta Seletiva

Uma das principais estratégias para a redução da quantidade de resíduos sólidos a serem dispostos em aterros sanitários é a criação de sistemas de coleta seletiva, para reaproveitamento dos resíduos recicláveis. As usinas/instalações de triagem sem coleta seletiva prévia constituem método menos eficiente se comparado à coleta seletiva, uma vez que o resíduo é coletado de forma tradicional e separado em momento posterior para reciclagem, sendo que estes resíduos apresentam algum grau de contaminantes, reduzindo assim sua eficácia e, conseqüentemente seu valor econômico.

De acordo com a PNRS (2010), a implantação de coleta seletiva é obrigação dos municípios, sendo conteúdo mínimo do plano de gestão integrada dos resíduos sólidos dos municípios apresentar metas referentes a coleta seletiva.

3.1.3. Aterros Sanitários

Os aterros sanitários são uma faixa destinada a disposição de resíduos sólidos no solo, que fundamentada em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, garantem um confinamento seguro em termos de poluição ambiental e proteção à saúde pública.

A técnica de disposição de resíduos sólidos no solo deve seguir os critérios da norma ABNT NBR 8.419/1992, que consiste na compactação dos resíduos para reduzi-los ao menor volume possível, e após a compactação realizar cobertura com camadas de solo ao longo da disposição em camadas (ABNT,1992).

Os aterros sanitários são unidades compostas por sistema de drenagem de águas pluviais, sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados, sistema de coleta e tratamento de Gases do Efeito Estufa – GEE, impermeabilização do solo de modo a evitar a percolação de chorume para sub-solo e água subterrânea, material para a compactação dos resíduos, e os veículos utilizados na

movimentação e compactação das camadas de solo.

Um aterro sanitário construído e operado adequadamente pode ser uma alternativa viável que apresenta relativo baixo custo de implantação e operação se comparadas às demais tecnologias de tratamento de resíduos, não apresentando risco potencial de danos à saúde pública. No entanto, se operado de forma ineficiente pode apresentar proliferação de vetores e doenças e o desencadeamento de passivos ambientais.

As principais desvantagens da técnica de disposição de resíduos em aterros sanitários é a demanda de grandes áreas para sua implantação e sua posterior desvalorização, assim como a geração de odores característicos, a necessidade de implantação de sistemas eficazes de drenagem e os riscos do transporte e tratamento de chorume acumulado, assim como o alto custo de manutenção demandado após o encerramento (SGW Services, 2012).

3.2. Tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos

A Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 define em seu art. 7º os objetivos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo priorizada a não geração, redução, reutilização, reciclagem e então o tratamento dos resíduos sólidos, anterior à destinação final ambientalmente adequada. Ainda, em seu Art. 9, § 1º, permite a adoção de tecnologias visando a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que comprovada sua viabilidade técnica e ambiental por meio de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos, aprovado pelo órgão ambiental.

Atualmente há no mercado cinco tecnologias disponíveis para o tratamento dos resíduos sólidos, *Mass Burning*, Gaseificação/Pirólise, Leito Fluidizado e Plasma.

A tecnologia de *Mass Burning* consiste na queima de RSU em grelhas mecanizadas que revolvem a massa durante a queima. O calor gerado na queima é utilizado para a geração de vapor, e conseqüente geração de energia elétrica por meio de conjunto turbo gerador, sendo o conjunto denominado recuperação energética (SANTOS, 2011).

A Pirólise e a Gaseificação são processos que convertem matéria orgânica em ambiente com ausência de oxigênio, que consiste na quebra das cadeias de

carbono, transformando a matéria prima em uma mistura líquida, mistura gasosa e matéria sólida composta por cinzas e carbono fixo. O processo de pirólise ocorre na faixa de 400 a 800 °C, enquanto a gaseificação ocorre na faixa de 800 a 1200 °C, gerando uma maior quantidade de gás (Santos, 2011).

A tecnologia de Plasma é comumente utilizada para o tratamento de resíduos perigosos, pois proporciona destruição total, através da gaseificação da matéria orgânica, além da fusão de matéria inerte, uma vez que alcança elevadas temperaturas, entre 4.000 e 5.000 ° C. Atualmente há dois tipos de tratamento de resíduos por plasma, a incidência da tocha de plasma diretamente nos resíduos e outro onde ocorre o pré-aquecimento dos resíduos em câmara de gaseificação (Santos, 2011).

Já a tecnologia de Leito Fluidizado consiste na combustão em sistema onde os resíduos são dispostos sobre leito de chamas composto por partículas inertes (areia ou cinzas), onde o fluxo de ar no interior do leito faz com que o material se comporte como um fluido (Santos, 2011).

Dentre as tecnologias disponíveis para o tratamento dos resíduos sólidos, a mais utilizada mundialmente é a *Mass Burning*, seguido do leito fluidizado, gaseificação/pirólise e plasma. A Figura 02 apresenta a quantidade de RSU tratados pelas tecnologias supracitadas anualmente.

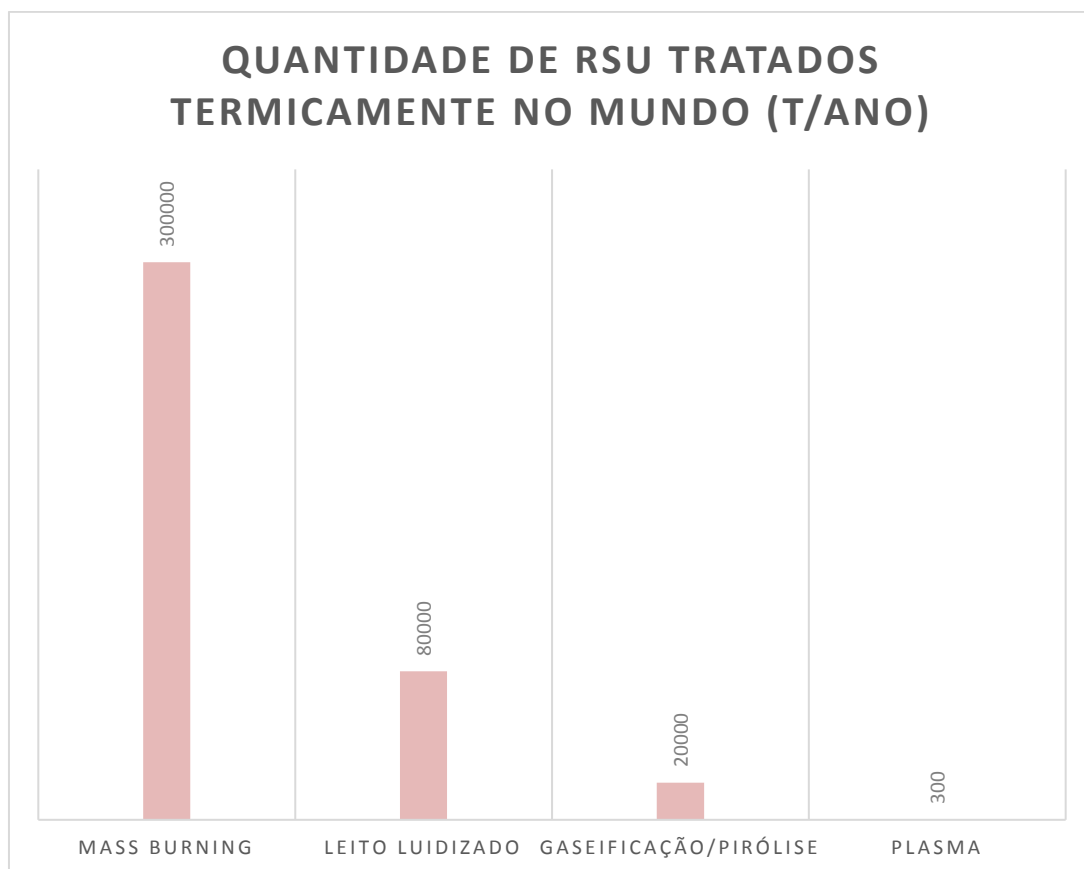


Figura 2 – RSU Tratados Termicamente no mundo

Fonte: EIA-RIMA (SGW, 2012).

Como vantagens do tratamento térmico dos resíduos sólidos através de *Mass Burning*, pode-se citar:

- Redução de 80% a 90% no volume dos RSU tratados;
- Proporciona a destruição de poluentes contidos nos resíduos;
- Reduz emissão de gases do efeito estufa (GEE);
- Não demanda de grandes áreas;
- É indicada para o tratamento de grandes volumes de RSU, e
- É utilizada em regiões densamente povoadas, uma vez que não há registro de odores, tampouco apresenta risco para a saúde pública.

Segundo a Resolução SMA nº 79 de 04 de novembro de 2009, usina de recuperação energética (URE) é:

“(…) qualquer unidade dedicada qualquer unidade dedicada ao tratamento térmico de resíduos sólidos

conforme especificados no artigo 3º desta Resolução, com recuperação de energia térmica gerada pela combustão. Esta definição inclui o tratamento por oxidação térmica e outros processos como a pirólise, gaseificação ou processos de plasma, desde que se demonstre equivalência ao tratamento por oxidação. Abrange também toda a área do empreendimento, considerando as áreas de atividades ao ar livre, as áreas construídas e toda a instalação de tratamento, incluindo todos os fornos, áreas de recepção, armazenamento, linhas de triagem, os sistemas de abastecimento de resíduos, combustível e ar, as caldeiras, equipamentos de geração de energia e unidades associadas, equipamentos de controle de poluição do ar, o sistema de tratamento de águas residuárias, as chaminés, os dispositivos e sistemas de controle das operações dos fornos e de registro e o monitoramento das condições de operação (...).”

As estruturas que compõem uma Unidade de Recuperação Energética, através da queima total dos resíduos (*Mass Burning*), contemplam:

- Recepção e Armazenamento
- Sistema de Alimentação e Queima de Resíduos;
- Sistema de Coleta e estação de Cinzas e Escórias da Caldeira;
- Sistema de Tratamento de Gases.

A Figura 03 apresenta diagrama esquemático de uma URE.

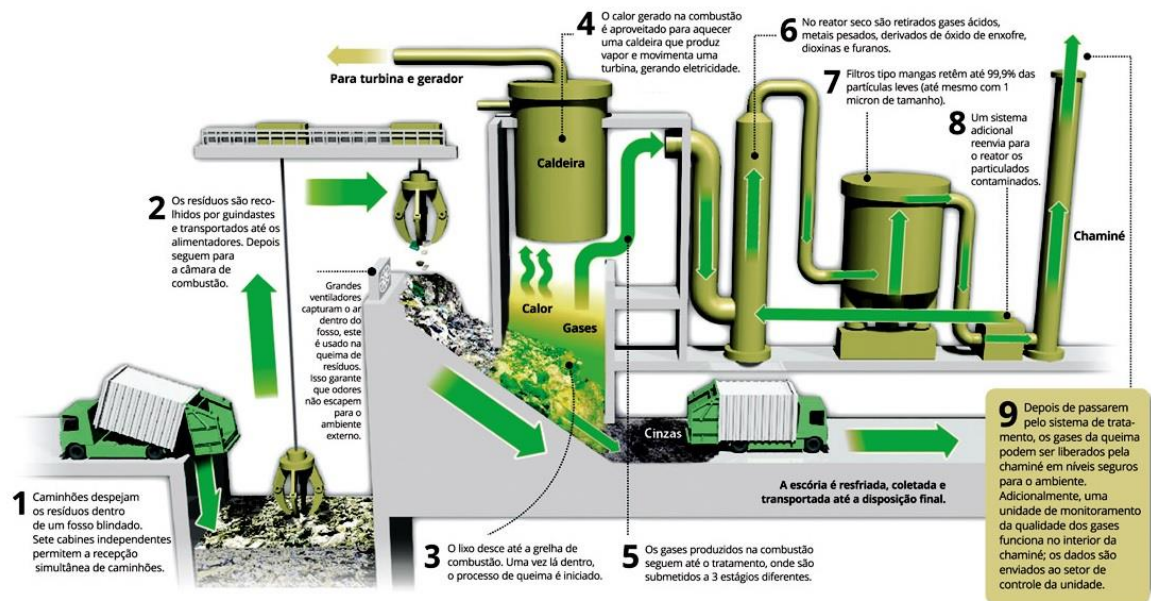


Figura 3 – Diagrama esquemático de URE

Fonte: URE BARUERI (S/D)

Frente as tecnologias disponíveis para o tratamento térmico dos RSU, a **Tabela 02** apresenta as principais desvantagens, das quais tornam as demais tecnologias supracitadas ineficazes para o tratamento de RSU, se comparados ao *Mass Burning*.

Tabela 2 – Desvantagens das tecnologias de tratamento térmico frente ao *Mass Burning*

Tecnologia	Desvantagens
Leito Fluidizado	Necessita de resíduos de tamanho uniforme para obter queima eficiente.
Pirólise/Gaseificação	Dificuldade de controle do processo de queima devido a heterogeneidade dos resíduos.
Plasma	Apresenta elevado consumo energético, não sendo tecnologia atrativa para grandes volumes de resíduos.

Fonte: EIA-RIMA (SGW, 2012).

Frente as características quali-quantitativas dos resíduos sólidos urbanos, a tecnologia mais eficiente para o tratamento térmico é a queima através de *Mass Burning*, uma vez que esta tecnologia é capaz de tratar grandes volumes sem qualquer tratamento prévio, e reduz significativamente o volume a ser disposto em aterros sanitários, atendendo, portanto, a Lei nº 12.305 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

3.3. Licenciamento Ambiental

3.3.1. Histórico do Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental no estado de São Paulo se tornou obrigatório para as atividades industriais a partir da criação do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, aprovada pelo Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.

A referida legislação exigia apenas prévia autorização do Órgão Estadual para a construção, instalação ou ampliação e operação, mediante Licenças de Instalação (LI) e de funcionamento (LF). À época, não havia a emissão de Licença Prévia, tampouco prazos de validade ou renovação de licenças.

A Constituição Estadual (1989), instituiu em seu capítulo específico acerca do meio ambiente “*CAPÍTULO IV – Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento*”, que dispõe sobre a preservação do meio ambiente, e a necessidade da obtenção de Licenças ambientais.

O Decreto Estadual nº 47.397, de 4 de dezembro de 2002 deu nova redação ao Regulamento de Lei nº 997/1976, indicando as atividades consideradas como fontes de poluição sujeitas ao licenciamento ambiental, contemplando seus respectivos prazos e preços para a expedição de licenças e/ou outros documentos. As unidades ligadas a geração de energia foram acrescentadas na listagem dos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental através do Decreto Estadual nº 53.205, de 3 de julho de 2008.

A Decisão de Diretoria nº 153/2014/I, de 28 de maio de 2014, dispõe sobre os procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo, e estabelece os procedimentos para o Licenciamento Ambiental com EIA RIMA, e outros estudos. Pode-se citar dentre as etapas elencadas, a elaboração de Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA, supervisionado pela CETESB, a realização de audiências públicas e manifestações de órgãos intervenientes, para obtenção da Licença Prévia (LP), o atendimento as exigências da LP para obtenção da Licença de Instalação (LI), e posterior comprovação de atendimento integral das exigências técnicas para a

obtenção da Licença de Operação.

Atualmente, o Decreto Estadual nº 62.973, de 28 de novembro de 2017, “*Dá nova redação a dispositivos do Regulamento da Lei nº 997 que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, e a dispositivos do Decreto nº 47.400, de 4 de dezembro de 2002, que regulamenta disposições da Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997, referentes ao licenciamento ambiental*”, sendo o instrumento atual utilizado no Licenciamento Ambiental no Estado de São Paulo.

3.3.2. Órgão Licenciador

De acordo com a publicação da Lei Estadual nº 13.542/09, a CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo passou a ser o órgão responsável pelo licenciamento no estado de São Paulo, sendo, portanto, o órgão responsável pelo licenciamento da URE’s no Estado de São Paulo.

3.3.3. Licenciamento Ambiental de URE

A resolução CONAMA nº 01/86 define as atividades modificadoras do meio ambiente, cujo licenciamento ambiental deve ser por meio da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), acompanhado do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), onde em seu art. 2º define a obrigatoriedade de licenciamento para usinas de geração de eletricidade, indiferente da fonte de energia primária, acima de 10MW, por meio de Estudo de Impacto Ambiental

A Resolução CONAMA nº 237 (1997), deu nova redação e revogou os Art 3º e 7º da Resolução supracitada, atualizando e complementando os procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental. Conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 237/97, em seus artigos 2º e 3º, o Licenciamento Ambiental deve ocorrer em apenas um nível de competência, através da avaliação de impacto ambiental e a obtenção de Licenças Ambientais.

A Lei nº 12.651/2012 – Política Nacional do Meio Ambiente, juntamente a Resolução CONAMA 237/97, portanto, definem as três etapas do processo administrativo para a obtenção das Licenças Ambientais de Unidades de Recuperação Energética - URE, a Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO).

No Brasil, desde o ano de 2002 o governo federal vem estimulando o

emprego de novas tecnologias, buscando alternativas para o tratamento de resíduos sólidos para longo prazo. Neste sentido, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA foi a primeira a investir esforços, e normatizar os procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, através da Resolução CONAMA nº 316/2002.

De acordo com a Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002, em seu art. 26, o processo de licenciamento das unidades de tratamento térmico de resíduos será fundamentado com base em estudos a serem apresentados pelo interessado, composto por:

- I - Projeto Básico e de Detalhamento;
- II - Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) ou outro estudo, definido pelo órgão ambiental competente;
- III - Análise de Risco;
- IV - Plano do Teste de Queima;
- V - Plano de Contingência;
- VI - Plano de Emergência.

No estado de São Paulo, o tratamento térmico dos resíduos sólidos, através da Secretaria de Meio Ambiente – SMA foi regulamentado pela Resolução nº 79/2009, que define as diretrizes para o licenciamento e operação do tratamento térmico.

No ano de 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu artigo 9º estabelece que “(...) *na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (...)*”.

A **Tabela 03** apresenta as legislações aplicáveis ao licenciamento e operação de Unidade de Recuperação Energética.

Tabela 3 – Legislações aplicáveis a URE

Res. CONAMA 1/1986	Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental
Res. CONAMA 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos

Resolução SMA nº 79/2009	Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação Energética – URE.
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

3.4. EIA/RIMA

No âmbito do licenciamento ambiental, o instrumento adotado para a avaliação dos impactos associados a implantação e operação de URE, é o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), sendo garantido o direito de publicidade e a realização de audiências públicas, conforme preconizado no Art. 3º, da Resolução CONAMA 237/97, transcrito abaixo:

“(...) Art. 3º - A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação.

Parágrafo único. O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento. (...)”.

Anterior a elaboração do estudo de impacto ambiental, os critérios para a elaboração dos estudos serão definidos em Termo de Referência, a ser elaborado

pelo órgão ambiental competente, em consonância com o Art. 5º, da Resolução CONAMA 001/86, transcrito abaixo:

“(...) Art. 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;

II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;

III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;

IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

Parágrafo único. Ao determinar a execução do estudo de impacto ambiental o órgão estadual competente, ou a SEMA ou, no que couber ao Município, fixará as diretrizes adicionais que, pelas peculiaridades do projeto e características ambientais da área, forem julgadas necessárias, inclusive os prazos para conclusão e análise dos estudos. (...)”

O Estudo de Impacto Ambiental deve ser, portanto, capaz de cumprir a função de identificar e avaliar os impactos e riscos do empreendimento, bem como

propor a forma em que os mesmos poderão ser mitigados e/ou compensados. Neste sentido o estudo deve embasar a emissão da Licença Prévia, através da concepção do projeto.

3.5. Licenças Ambientais

3.5.1. Licença Prévia (LP)

A licença prévia deve ser solicitada durante a fase preliminar do planejamento da atividade, e por meio dela será atestada a viabilidade ambiental do empreendimento, aprovando a concepção do projeto e a sua localização, bem como definirá as medidas mitigadoras e compensatórias frente aos potenciais impactos negativos causados pelo empreendimento.

Segundo Silva (2010), para a obtenção da Licença Prévia, são avaliados os fatores que definirão a viabilidade ambiental do empreendimento, os quais seguem:

- Impactos socioambientais do empreendimento;
- Magnitude e abrangência dos impactos;
- Proposição de medidas mitigadoras/compensatórias;
- Comunicação com órgãos ambientais, esferas competentes e entidades setoriais;
- Audiências públicas;

Para obtenção da Licença Prévia, o interessado deve protocolar junto a CETESB o Termo de Referência para a elaboração de EIA RIMA. Este deverá ser elaborado com base no manual de instrução disponibilizado pela CETESB.

Os planos de trabalho elaborados pelo interessado serão tratados como Termo de Referência e estarão sujeitos a apresentação para manifestação de órgãos intervenientes como Unidades de Conservação ou Zonas de Amortecimento, conforme Resolução CONAMA 428/2010 e Resolução SMA nº 85/2012, para posterior consolidação pela CETESB por meio de publicação.

No ato da solicitação da Licença Prévia, o interessado deve apresentar o Estudo de Impacto ambiental, seguido do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente, em conformidade com os critérios, metodologias, normas e padrões descritos no Termo de Referência aprovado. Em seguida inicia-se o prazo de 15 para

apresentação dos comprovantes referentes a divulgação da solicitação no Diário Oficial do Estado, jornais de grande circulação, jornal local e veículos de rádio fusão.

Após a publicação do pedido de Licença Prévia, abre o prazo para qualquer interessado se manifestar sobre o empreendimento, assim como para solicitação de audiência pública, mediante petição dirigida a CETESB no prazo de 45 dias, contados da data de publicação. Assim, a CETESB encaminha ao CONSEMA a solicitação de realização de audiências públicas nos termos definidos na Deliberação CONSEMA Normativa nº 01/2011.

A análise de viabilidade ambiental do empreendimento, subsidiada pelo EIA/RIMA, deverá levar em consideração as contribuições que receber por meio de audiências públicas, órgãos intervenientes assim como as complementações ora solicitadas pela CETESB, as quais deverão embasar a emissão de Parecer Técnico conclusivo sobre a viabilidade ou indeferir o pedido de Licença Prévia.

No caso de aptidão a viabilidade ambiental, o Parecer Técnico será submetido à aprovação pela Secretaria Executiva do CONSEMA, a qual poderá nos termos do inciso VI do artigo 2º do Decreto Estadual nº 55.087/2009 solicitar a apreciação sobre a viabilidade ambiental do empreendimento, aprovando-o ou reprovando-o. Após a aprovação de ambas as partes, será emitida a Licença Prévia, indicando o prazo de validade, assim como as Exigências Técnicas a serem cumpridas na fase de Licença de Instalação e Operação.

No caso de não aptidão da viabilidade ambiental, o processo é arquivado após publicação no Diário Oficial do Estado.

Segundo a Resolução SMA nº 49/2014, o prazo de validade da Licença Prévia deverá ser, no mínimo, o estabelecido no cronograma de elaboração dos planos, programas e projetos relativos ao empreendimento, não podendo ser superior a 5 anos.

3.5.2. Licença de Instalação (LI)

A Licença de Instalação é concedida após o cumprimento das exigências técnicas contidas na Licença Prévia, e autoriza o empreendedor a implantar o empreendimento, sendo a emissão de Licença de Instalação uma confirmação do

órgão competente de que as especificações dos planos, programas e projetos ambientais estão em conformidade com os padrões de qualidade ambiental.

Dentre os pontos avaliados para a emissão da Licença de Instalação pelo órgão ambiental, estão:

- Autorização de início das obras;
- Aprovação dos planos, programas e projetos ambientais e cronogramas de execução;
- Verificação do atendimento as condicionantes elencadas na Licença Prévia;
- Emissão da Licença de Instalação.

Nesta etapa do Licenciamento Ambiental poderá ser solicitado o detalhamento das medidas mitigadoras e compensatórias, oriundo dos impactos ambientais em decorrências da implantação/construção do empreendimento.

Planos ambientais são uma ferramenta de gestão, onde são apresentados conjunto de medidas preventivas, atenuantes e compensatória dos impactos diversos identificados, além de valorizar os impactos positivos, os quais culminam em programas ambientais, que possuem escopo bem definido, prazos, custos, metas, indicadores, e cronogramas de execução. Alguns exemplos de planos e programas para o empreendimento em tela são citados abaixo:

- Programa de educação ambiental;
- Programa de Divulgação e Informação;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos;
- Programas de monitoramento de Operação e da Emissão de Poluentes;
- Programa de Compensação Ambiental;
- Plano de Gestão Ambiental Integrada do Empreendimento;

Importante ressaltar que a emissão da Licença de Instalação fica condicionada a assinatura do Termo de Compromisso de Compensação Ambiental (TCCA), definidos com base no Decreto Federal nº 6.848/2009, para ser submetido a Secretaria Executiva da Câmara de Compensação da SMA, para deliberação quando a destinação e a forma de pagamentos a serem realizados pelo empreendedor.

Segundo a Resolução SMA nº 49/2014, o prazo de validade da Licença de

Instalação deverá ser, no mínimo, o estabelecido pelo cronograma de implantação do empreendimento, não podendo ser superior a 6 anos.

3.5.3. Licença de Operação (LO)

A Licença de Operação autoriza o empreendedor a iniciar suas atividades, e não possui caráter definitivo, ou seja, sujeita o empreendedor a renovação. Tem como finalidade aprovar a forma de convívio proposta do empreendimento com o meio ambiente e a sociedade, bem como estabelecer condicionantes para garantir a operação do empreendimento, sem qualquer perda para o meio ambiente e/ou sociedade.

A Licença de Operação deve ser solicitada mediante requerimento instruído com a comprovação do cumprimento das exigências técnicas estabelecidas nas Licenças Prévias (LP) e de Instalação (LI), assim como o Relatório Contábil comprovando o montante despendido na implantação do empreendimento, visando o ajuste no valor destinado a compensação ambiental.

Especificamente, no caso de Licenciamento de Usinas de Recuperação Energética, deve ser feita comprovação ao atendimento dos limites de emissão mediante Teste de Queima, a ser realizado antes da expedição da Licença de Operação, conforme preconiza a Resolução SMA nº 79/2009, em seu Art. 10. Ainda, segundo a resolução supracitada o teste de queima deve ser realizado considerando-se a operação da URE com capacidade de plena carga.

Segundo a Resolução SMA nº 49/2014, o prazo de validade da Licença de Operação deve considerar os planos de controle ambiental, e deve ser de no mínimo 2 anos, não excedendo 10 anos, devendo a renovação ser requerida com prazo mínimo de 120 dias, contados anterior à data de expiração.

Importante ressaltar que, neste caso, os testes para verificação da conformidade no que tange os padrões de emissões atmosféricas e as respectivas condicionantes da Licença, serão fixados a critério do órgão ambiental.

3.6. Emissões Atmosféricas

Os sistemas de tratamento térmico de resíduos são considerados uma fonte de poluição atmosférica, podendo constituir agressão à saúde e ao meio ambiente,

se não operado e mantido de forma adequada.

De acordo com a Resolução SMA nº 79/09, a unidade de recuperação energética deve possuir um sistema de monitoramento contínuo de gases, o qual deve ser submetido ao órgão ambiental para avaliação, previamente a sua instalação, e deve ser provida de chaminé e plataformas de amostragem de efluentes gasosos, com infraestrutura adequada para as campanhas de amostragem de gases.

A Verificação do atendimento aos limites de emissão dos compostos MP, NOx, CO, HCT, HCl, HF e SOx, deverá ser contínua, realizado por equipamentos devidamente calibrados. Importante salientar que a calibração dos monitores atmosféricos deverá ser realizada utilizando-se metodologias de amostragem e análise especificados em normas técnicas, cientificamente reconhecidas e aceitas pelo órgão ambiental, tendo validade de 18 meses, de acordo com o art. 12 §1 e 2 da resolução SMA nº 79/09.

Importante ressaltar, que a referida resolução permite a modificação do monitoramento contínuo, por descontínuo (semestral), desde que após três anos consecutivos o operador comprove que as tecnologias empregadas para o controle de HF e HCL estejam conduzindo concentrações inferiores a 10% do limite de emissão. Vale salientar, que caso alguma amostragem constate o não atendimento a qualquer limite de emissão, este perderá o benefício.

Minimamente, deve ser realizado o monitoramento e registro contínuo de:

- Taxa de alimentação de resíduos;
- Temperatura próxima da parede interna ou de outro ponto representativo da câmara de combustão, e da câmara de pós-combustão;
- A concentração de oxigênio no efluente gasoso no ponto representativo;
- Pressão do efluente gasoso no ponto representativo;
- Temperatura do efluente gasoso no ponto representativo, e
- Teor de vapor d'água do efluente gasoso no ponto representativo.

Todos os registros deverão compor o Relatório Anual de Atividades (RAA), e deverá ser apresentado a CETESB para permitir a verificação ao atendimento das

exigências técnicas contidas na Licença de Operação.

Segundo o Art. 17 da Resolução SMA nº 79/2009, são condições prévias a realização do Teste de Queima para a obtenção da Licença de Operação:

“I - ter um Plano de Teste de Queima aprovado pelo Órgão Ambiental observando os requisitos do Anexo II desta Resolução e consoante o disposto no ANEXO II da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002;

II - não apresentar risco significativo de qualquer natureza à saúde pública e ao meio ambiente;

III - ter instalados, calibrados e em condição de funcionamento, pelo menos os seguintes monitores e seus registradores: monóxido de carbono (CO), oxigênio (O₂), temperatura e pressão do sistema forno, taxa de alimentação do resíduo e parâmetros operacionais dos equipamentos de controle de poluentes atmosféricos;

IV - ter instalado e em condição de funcionamento um sistema de intertravamento, para interromper automaticamente a alimentação de resíduos, conforme o inciso XII do artigo 5º desta Resolução.”

3.7. Planos de Segurança

Os planos são capazes de identificar as alternativas em casos de emergência na operação de uma URE, sendo capaz de informar os procedimentos a serem adotados, e é considerado imprescindível para a segurança dos trabalhadores e do empreendimento (SILVA, 2012).

- Plano de Contingência: Deve, obrigatoriamente, ser elaborado visando identificar as ações de resposta para um conjunto de emergências previamente identificadas, atribuindo tarefas e suprimentos em resposta a emergência. Deve ser implementado sempre que houver ocorrência de explosão, fogo ou liberação de gases perigosos, capazes de causar impacto à saúde e/ou meio ambiente.
- Plano de Emergência: Deve conter os procedimentos a serem adotados em

casos de incêndio, risco na operação de descarregamento, manuseio de resíduos perigosos, falhas em equipamentos, interrupção de energia elétrica, liberação de gases, dentre outras situações.

- Plano de Desativação da Usina de Recuperação Energética – URE: O encerramento das atividades deverá ser precedido de Plano de Desativação, elaborado por profissional habilitado, e submetido à aprovação do Órgão Ambiental competente. Deverá conter minimamente: Descrição de encerramento das atividades; diagnóstico ambiental da área; Inventário de Resíduos estocados; descrição dos procedimentos de descontaminação das instalações; destinação dos resíduos estocados e dos materiais e equipamentos contaminados, e, cronograma de desativação.

Ainda, de acordo ainda com a Resolução SMA nº 79/2009 e a Resolução CONAMA nº 316/2002, deve ser comunicado ao órgão competente, de imediato, qualquer ocorrência de acidentes, por parte do responsável pelo empreendimento, sujeito a sanções cabíveis quando negligenciado.

4. Estudo de Caso – URE Barueri

O estudo de caso foi realizado tomando-se como base as informações obtidas por meio de pesquisas acadêmicas, consultas em sites oficiais e vistas ao processo CETESB nº 18/2012, sob o interessado FOXX URE – BA AMBIENTAL LTDA.

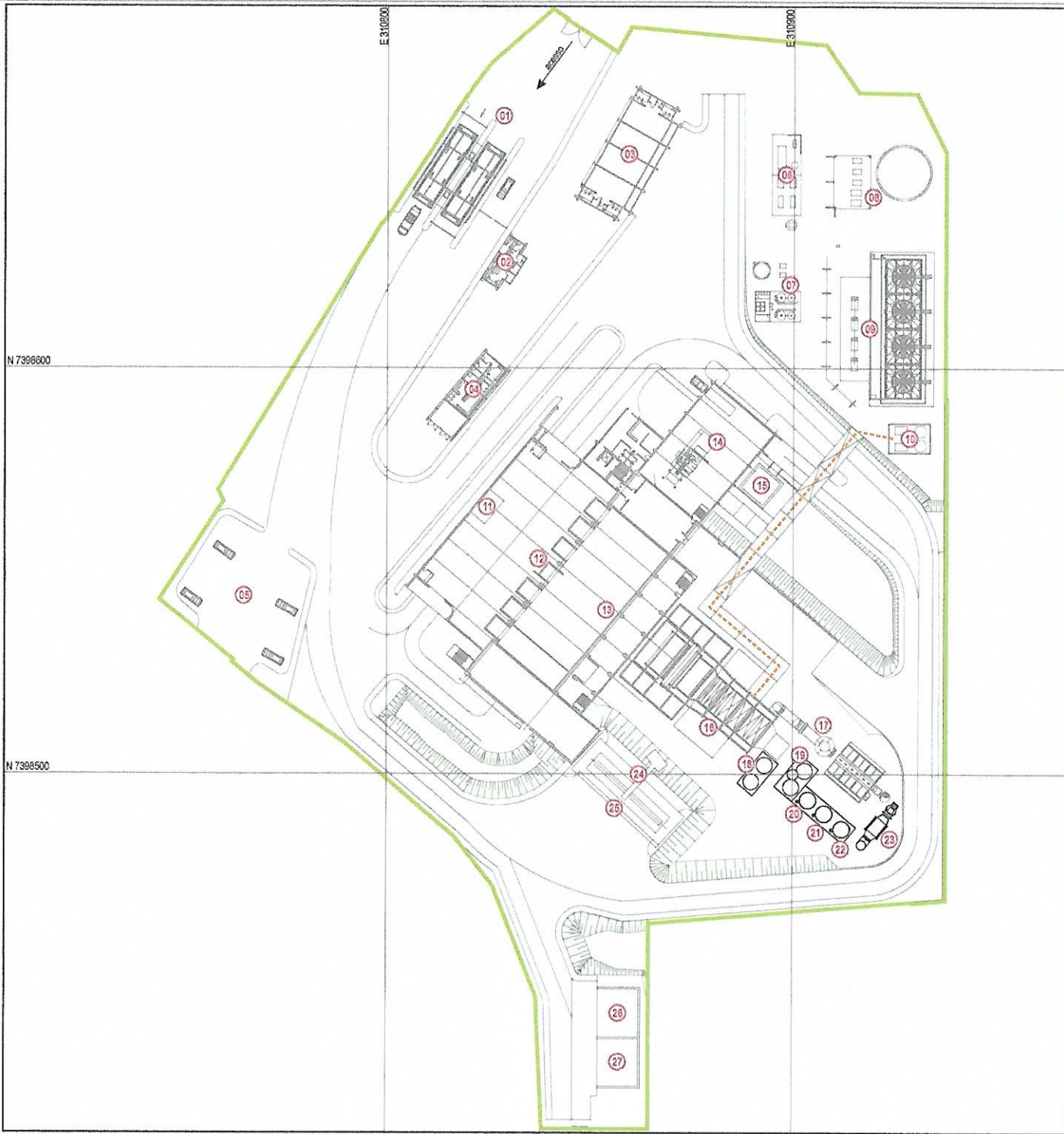
4.1. Caracterização do Empreendimento

A URE Barueri está prevista para ser implantada em área sita a Avenida Pirarucu, próximo a ETE Barueri da SABESP, em terreno com área de 37.237 m², sendo destinada a URE 9.720 m² e os demais servirão como áreas de apoio e infraestrutura, sendo previsto o atendimento dos municípios de Barueri, Carapicuíba e Santana de Parnaíba.

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado sob responsabilidade da SGW Services, a URE tem capacidade nominal de tratamento de 825 t/dia e recuperação energética capaz de gerar 17MW de energia elétrica, com vida útil de 30 anos, considerando a operação de 8.000 horas/ano.

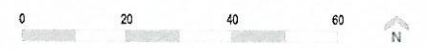
A URE é do tipo Ciclo Rankine simples, que utiliza o calor gerado na queima dos RSU para alimentar uma caldeira de recuperação de calor para geração de vapor, e posterior geração de energia elétrica por meio de um conjunto turbo gerador.

A **Figura 04 – Layout do Empreendimento**, obtida do processo CETESB nº 18/2012 apresenta a disposição das principais áreas e instalações.



Limite da Área da URE
 Linha de GLP

- 01 Balanças
- 02 Portaria
- 03 Oficina e Almoxarifado
- 04 Vestiário, Depósito e Laboratório
- 05 Estacionamento
- 06 ETA
- 07 Unidade de Desmineralização
- 08 Casa das Bombas
- 09 Torres de refrigeração
- 10 Abastecimento de GLP
- 11 Área de caracterização de RSU
- 12 Pátio de manobras de caminhões
- 13 Fosso de recebimento da RSU
- 14 Casa de força
- 15 Transformador 13,8 - 138KV
- 16 Caldeira / Piso superior: Gerador / Compressor de Ar / Painéis Elétricos
- 17 Resor / Tratamento de Gases
- 18 Silo de cinzas
- 19 Silo de resíduos
- 20 Silo de cal
- 21 Silo de carvão ativado
- 22 Silo de amônia
- 23 Chaminé
- 24 Correla Transportadora
- 25 Pátio de Cinzas
- 26 Pátio de Resíduos Ferrosos
- 27 Pátio de Resíduos não Ferrosos



Fontes de Referência:
 - Engevix - Área da implantação Lay-out - P00067/00-IT-DE-0010
 - Levantamentos de campo efetuados em Fevereiro de 2012

FOXX URE-BA Ambiental Ltda.
 Usina de Recuperação de Energia - URE - Barueri/SP
 Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Layout do Empreendimento		Ilustração:
Responsável Técnico:	Data:	1,9/1
Andréa B. Aluani - CREA 5060871816	Jul 2012	Escala: 1: 1.000

4.2. Justificativa do Empreendimento

A Lei nº 12.305/2010 normatizou a obrigatoriedade do tratamento dos resíduos sólidos urbanos anterior à disposição “*in natura*” em aterro sanitários, através da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, não sendo mais aceito o atual modelo de coleta e disposição em aterro sanitário, sem qualquer tratamento prévio (PNRS, 2010).

No estado de São Paulo, a Resolução SMA nº 79/2009 estabelece as diretrizes para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos, em Usinas de Recuperação Energética, sendo considerado um avanço para a implementação da tecnologia, uma vez que esta é considerada uma tecnologia inovadora em âmbito nacional, embora já seja empregada em diversos países desenvolvidos.

Diante do crescente cenário de geração de RSU dos municípios abrangidos pela URE, a adoção de uma medida no tratamento dos RSU se faz imprescindível, uma vez que as áreas para disposição de resíduos estão cada vez mais afastadas dos centros urbanos, e a logística para a destinação se torna um impacto negativo significativo, para a sociedade e meio ambiente.

Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Barueri vem movendo esforços para o atendimento a legislação, uma vez que o antigo aterro sanitário, conhecido como “Lixão do Bairro dos Altos”, teve suas atividades encerradas no ano de 2005, e o município não dispõe de áreas disponíveis ou viáveis para a implantação de novo aterro sanitário, resultando assim em impactos negativos para o sistema viário e a sociedade.

A implantação da URE é inédita no Estado de São Paulo e no Brasil e, embora seja uma tecnologia largamente empregada no mundo, principalmente na Europa, Estados Unidos e Ásia. A tecnologia é capaz de reduzir o volume do resíduo a ser disposto significativamente, inferindo em uma menor dependência dos aterros sanitários, e diversificação da matriz energética, sendo considerado uma fonte renovável de geração de energia elétrica.

Neste sentido, levando em conta a problemática com os resíduos nos grandes centros urbanos, e a tendência na adoção de novas tecnologias para o tratamento dos RSU, a URE vem com o intuito de minimizar os problemas do atual

modelo de tratamento e disposição dos resíduos sólidos, no ponto de vista ambiental e socioeconômico, sendo que este empreendimento se justifica sendo considerado um avanço do ponto de vista ambiental e tecnológico no tratamento e disposição de RSU.

4.3. Alternativas Técnicas e Locacionais

4.3.1. Alternativa Zero

O município de Barueri não conta com local licenciado para a disposição final de resíduos sólidos urbanos desde o ano de 2005, quando o antigo aterro “Lixão do Bairro dos Altos” teve suas atividades encerradas. Desde então, os resíduos são destinados para a Central de Tratamento de Resíduos – TECIPAR, localizada no município de Santana de Parnaíba a aproximadamente 20 km de distância do município de Barueri.

Diante o atual cenário do município de Barueri, a destinação dos RSU representa um alto custo para o município, uma vez que necessitam ser transportados aproximadamente 269 t/dia de RSU para aterro privado, sendo ainda, que este se encontra em fase final de sua vida útil, não sendo, portanto, uma opção de longo prazo para a destinação final de RSU. (SGW Services, 2012).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305), em seu artigo 9º, § 2º define:

“(...) Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental. (...)”.

Portanto, a implantação URE – Barueri atende ao artigo 9º da referida legislação, resultando no tratamento dos resíduos anterior a sua destinação, resultando em benefícios como o aumento na vida útil dos aterros existentes,

sendo a disposição pós tratamento de aproximadamente 12% do volume inicial de RSU.

Considerando a não implantação do empreendimento, o cenário dos RSU nos municípios atendidos é crítico, pois atualmente há apenas uma alternativa para a disposição dos RSU, considerando a viabilidade econômica/social e ambiental.

4.3.2. Alternativas Tecnológicas

No Estudo de Impacto ambiental (EIA) foram levantadas como alternativas tecnológicas para o tratamento/disposição dos resíduos urbanos o aterro sanitário, a compostagem e o tratamento térmico, objeto deste estudo. Abaixo são elencadas as vantagens e desvantagens levantadas para cada alternativa, considerando os aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

Tabela 4 – Comparativo entre tecnologias existentes.

	Vantagens	Desvantagens
Aterro Sanitário	Custos relativamente baixos para implantação e operação	Demanda grandes áreas; restrições quanto a escolha de local apropriado; custos elevados após encerramento; desvalorização da gleba; geração de passivos ambientais.
Compostagem	Possibilidade de utilização de composto orgânico de agricultura	Necessita de segregação eficiente; obtenção de mão-de-obra; alto custo para implantação de digestores, alto tempo de retenção (45 a 60 dias); necessita de grandes áreas, dificuldade de comercialização do composto da compostagem

<p>Tratamento térmico dos resíduos com geração de energia (<i>Mass Burning</i>)</p>	<p>Grande redução do Volume inicial do RSU (80 a 90% de redução); dispensa tratamento prévio; destruição de poluentes contidos nos resíduos; redução na emissão de GEE (se comparadas ao atual modelo adotado); aceitação em áreas densamente povoadas; atende tratamento de grandes volumes de RSU</p>	<p>Alto custo operacional (Tratamento de gases)</p>
--	---	---

Embora a compostagem se enquadre como o tratamento de RSU, este é restrito apenas a parte orgânica dos resíduos, e demanda altos custos para a separação de sua fração orgânica por processo mecânico e instalação de digestores anaeróbicos. Diante da grande quantidade de RSU gerada no município de Barueri, não é considerada uma alternativa eficaz para o tratamento dos resíduos sólidos de Barueri.

Considerando que não há áreas disponíveis para a implantação de aterros sanitários em Barueri, e que o atual modelo de destinação dos RSU está sendo revisto pelos municípios, para o atendimento a PNRS, a tecnologia de “*Mass Burning*”, foi escolhida para a recuperação energética de RSU, sendo capaz de atender a demanda dos resíduos do município de Barueri, e conseqüentemente, a PNRS.

4.3.3. Alternativa Locacional

Desde o encerramento do Aterro Controlado (Antigo lixão Bairro dos Altos), o município de Barueri destina seus resíduos para um aterro particular, distante cerca de 20 km do município, acarretando em diversas conseqüências ambientais, dentre elas a emissão de GEE e o alto custo envolvido.

A Prefeitura de Barueri, buscando uma alternativa para a solução do problema dos resíduos sólidos optou pela utilização de tecnologia amplamente empregada nos Estados Unidos, Ásia e Europa, sendo considerada melhor

tecnologia disponível para tratamento dos RSU, com recuperação de energia através da implantação da URE, a queima total dos RSU (*Mass Burning*).

Assim, face a escassez de áreas apropriadas para a instalação da URE, considerando o grande adensamento populacional e a Lei de zoneamento municipal (LEI Nº 1.817/78), duas localizações foram estudadas para a implantação da URE, ambas no município de Barueri.

A primeira alternativa estudada foi a área até então utilizada para a disposição de resíduos inertes da construção civil, contígua ao antigo aterro sanitário de Barueri, sito a Estrada Dr. Cícero Borges de Moraes, nº 3.517, onde opera uma cooperativa de triagem de resíduos recicláveis, de propriedade da Prefeitura Municipal de Barueri.

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012), apesar da vocação da área para a instalação da URE, não há infraestrutura básica, tal como adutoras de água, esgoto da SABESP e está a uma distância considerável de subestações de energia, sendo o acesso também limitado apenas a Estrada Dr. Cícero Borges de Moraes.

A segunda alternativa avaliada foi uma área de propriedade da SABESP, utilizada esporadicamente como canteiro de obras, contígua à Estação de Tratamento de Esgotos – ETE de Barueri, a qual foi definida como apta para a instalação do empreendimento, pois:

- Permite o tratamento de Esgotos da URE;
- Permite utilização de água de reuso da SABESP;
- Reduz volume de esgotos tratado e lançado no Rio Tietê;
- A localização descarta a necessidade de implantação de Linha de Transmissão, uma vez que a ETE Barueri possui subestação apta para abastecer a rede;
- Área possui amplo sistema viário.

Frente as características de cada área, optou-se pela escolha da Alternativa 2 para a implantação do empreendimento.

4.4. Áreas de Influência

De acordo com a Resolução CONAMA nº 01/86, as áreas de influência do empreendimento correspondem aquelas áreas geográficas que possam vir a ser, direta ou indiretamente, afetadas pelos impactos negativos gerados nas fases de implantação e operação da URE.

4.4.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada corresponde à área a ser ocupada efetivamente pelas instalações do empreendimento.

4.4.2. Área de Influência Direta (AID)

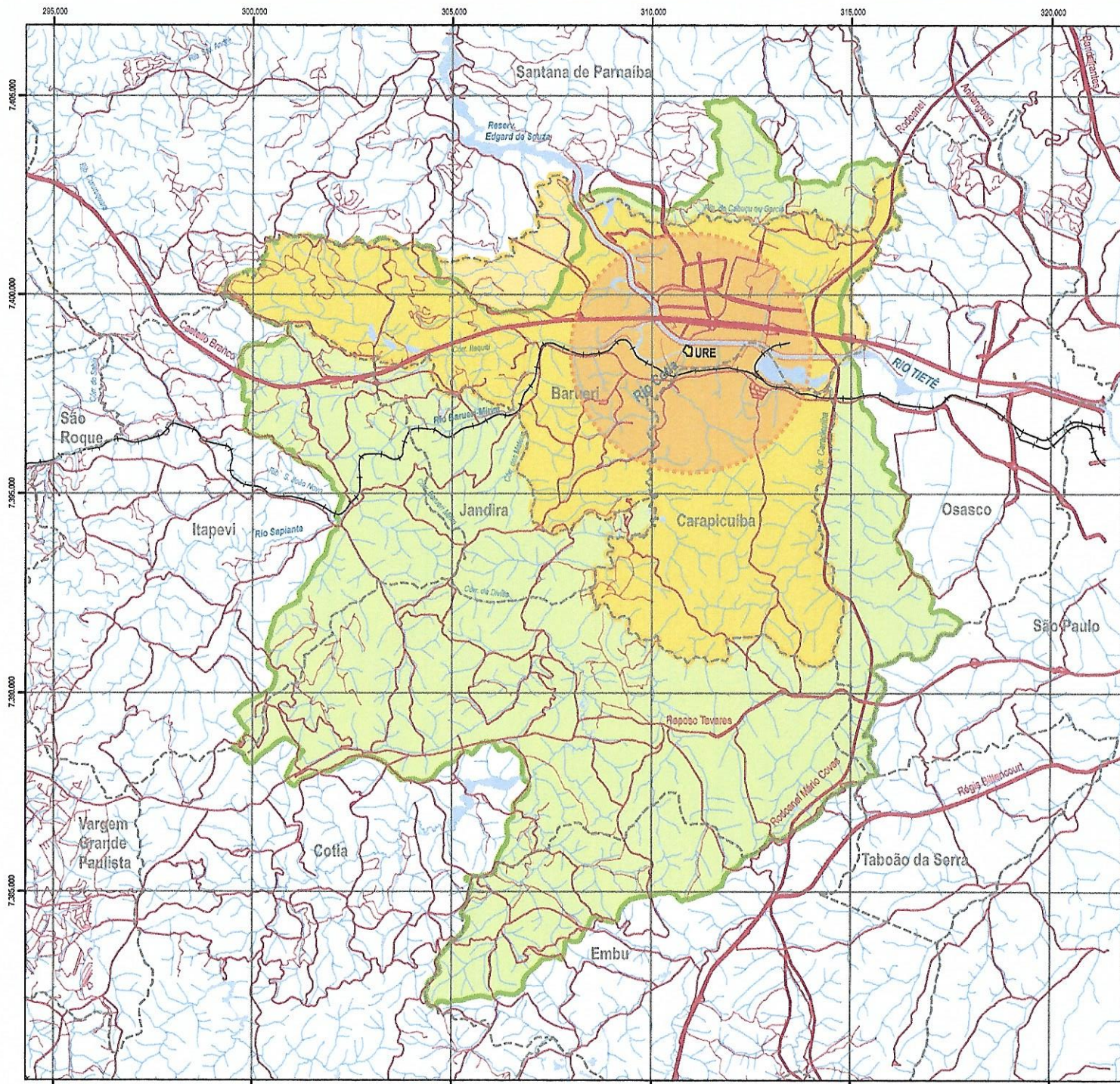
A Área de Influência Direta (AID) foi definida como a área do entorno da Área Diretamente Afetada (ADA), considerando um raio de 3,0 km a partir da chaminé da URE. O limite foi definido com base em uma simulação das emissões atmosféricas decorrentes da operação do empreendimento envolvendo, portanto, parcelas de solo de dois municípios (Barueri e Carapicuíba), sendo ambos os municípios sujeitos aos impactos diretos do empreendimento.

4.4.3. Área de Influência Indireta (All)

As áreas de Influência Indiretas foram definidas em função das duas características, sujeita a impactos indiretos, e contemplam o meio socioeconômico, físico e biótico. Para o meio socioeconômico foram considerados os municípios de Barueri e Carapicuíba.

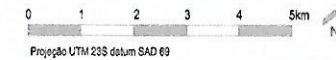
Para a All do meio físico e biótico, foi considerado a sub-bacia hidrográfica na qual está inserida o empreendimento, sendo sua delimitação realizada em função do divisor de águas da sub-bacia hidrográfica do Rio Cotia, afluente do Rio Tietê, até uma distância de aproximadamente 18 km da área do empreendimento.

A Figura 2, obtida do processo CETESB nº 18/2012 apresenta as áreas de influência delimitadas para o empreendimento em tela.



- Área de Influência Indireta - AIi - Meios Físico e Biológico
- Área de Influência Indireta - AIi - Meio Socioeconômico
- Área de Influência Direta - AID
- Área Diretamente Afetada - ADA

- Hidrografia Principal
- Divisa Municipal
- Auto estrada
- Rodovia pavimentada
- Rodovia não pavimentada
- Ferrovia



Fontes de Referência:
 - IBGE - Cartas planimétricas em escala 1:50.000, Folhas SF 23-Y-C-VI-1 Osasco e SF-23-Y-C-III-3 Santana de Parnaíba, 1984
 - Sistema viário atualizado a partir da Imagem Landsat 5TM/INPE, setembro de 2011

4.5. Avaliação dos Impactos e Medidas Mitigadoras

4.5.1. Fase de Planejamento

4.5.1.1. Expectativa da População Residente

A implantação da URE poderá acarretar em apreensões e expectativas por parte da população residente nas áreas de influência quanto aos aspectos ambientais, transtornos oriundos da implantação do empreendimento, melhorias a serem realizadas nas regiões afetadas além de expectativa quanto a geração de novos empregos.

Neste sentido, segundo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), elaborado para o empreendimento está prevista a implantação de Programa de Comunicação e Participação Social, por meio do qual o empreendedor pretende estabelecer um canal de diálogo com a população e disponibilizar informações inerentes ao empreendimento. Segundo ainda o referido estudo, este deverá ser implementado já na fase de planejamento, e será mantido por toda a vida útil do empreendimento. Tem como objetivos e metas:

- Divulgar para a comunidade todas as etapas do empreendimento, apresentando os benefícios e suas relações com o meio ambiente;
- Manter canal de comunicação com a população para esclarecimento de dúvidas e atendimento da população durante as fases do empreendimento;
- Criar sistema de acompanhamento de dúvidas, solicitações e reclamações para os residentes da AID, com intuito de desenvolver um processo de melhoria contínua para atendimento à população;
- Integrar Programa de Comunicação e Participação Social com os demais programas, planos e monitoramentos, para consolidar uma interface de informação permanente entre os empreendedores e os principais segmentos da comunidade envolvida.

Ainda, de acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (SWG, 2012), na fase de planejamento está prevista a abertura de uma Central de Informações em parceria com a Prefeitura de Barueri, a qual tem como objetivo facilitar a orientação durante a fase de consulta pública, por ocasião da realização de

Audiências Públicas.

O empreendedor, prevê ainda, a criação de uma central de informações itinerante, para circular em pontos estratégicos de circulação da comunidade, priorizando a mão de obra local para atuação na referida Central.

Após a emissão da Licença Previa (LP), o empreendedor irá desenvolver o planejamento de Programa de Educação Ambiental, com intuito de fomentar a sensibilização e informação, nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo previsto a utilização de apresentações e folhetos ilustrativos, bem como a criação de endereço eletrônico para disponibilização de material sobre a URE.

Durante a fase de implantação do empreendimento, está prevista a transferência da Central de informações para a área do empreendimento, fomentando a realização de encontros e visitação das obras, dentre outras ações complementares.

Já para a fase de operação, o programa prevê o acompanhamento da operação da usina via endereço eletrônico, em tempo real pela comunidade e pelo órgão ambiental competente, além de implantação de Política de Portas Abertas da Comunidade, com visitas periódicas, com ênfase na Central de Controle e Monitoramento, e por meio de continuidade do Programa de Educação Ambiental, elaborado durante a fase de implantação do empreendimento.

Importante ressaltar, que nos Termos da Deliberação CONSEMA nº 01/2011, foi realizada Audiência Pública do empreendimento nos municípios de Barueri e Carapicuíba, uma vez que ambos estão dentro da Área de Influência Direta (AID), e são passíveis de serem impactados pela operação do empreendimento.

4.5.2. Fase de Implantação

4.5.2.1. Desapropriações Imobiliárias

De acordo com as informações prestadas pelo empreendedor, a URE está prevista para ser implantada em área localizada na Avenida Pirarucu, nº 3.891 e 3.901, bairro Aldeia, município de Barueri, em terreno sob posse da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, cedida para a implantação da URE. Sendo assim, na ocasião da solicitação da LP, deverá ser apresentada

manifestação da referida instituição quanto a implantação do empreendimento em tela.

4.5.2.2. Demanda por Áreas de Empréstimo e Bota Fora

Para a implantação da URE, está contemplada a realização de serviços de terraplenagem compreendendo a limpeza do terreno, escavações (cortes) e aterros, que constituirá principalmente, na remoção de cobertura vegetal e retirada de todos os materiais existentes que possam interferir nos serviços posteriores de escavações e aterros.

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental, o terreno natural apresenta elevação média de 721 metros. Considerando que grande parte do projeto está entre as cotas 719 e 721 metros, a área destinada ao corte deverá gerar um volume de aproximadamente 39.075,44 m³ de material excedente. No entanto, para a implantação do canteiro será necessário o empréstimo de 6.069,32 m³ de solo, dos quais subtraídos do volume total, representam um total de 33.006.12 m³ de volume de solo para o Bota-Fora, considerando fator de empolamento do solo excedente.

Segundo ainda o Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012), o projeto levou em consideração a elevação do nível de implantação do empreendimento até a cota 722, sendo reduzido para aproximadamente 10.000 m³ o volume de solo máximo para o Bota Fora, sendo este ainda passível de ser absorvido na própria área da SABESP, ou ser utilizado no recobrimento dos resíduos no aterro da TECIPAR, em Santana de Parnaíba.

4.5.2.3. Geração de Resíduos da Construção Civil e de Demolição

Os resíduos da construção e demolição compreenderão os resíduos gerados durante a implantação do empreendimento por meio de atividade de limpeza do terreno e a remoção de materiais existentes (solo, ferro, madeira), dentre outros. Na etapa de obras civis e montagens, está prevista a geração de resíduos constituídos por: tijolos, metais, madeira, revestimentos, embalagens e solo.

Dentre as estruturas a serem demolidas para a implantação da URE, estão o prédio de alvenaria dos escritórios administrativos de manutenção da SABESP, o piso do estacionamento da área (pavimentado com asfalto), uma torre de água de concreto e muros de alvenaria empregados como divisão interna, de antigo canteiro de obras.

Foi informado pelo empreendedor, que durante as obras civis, os resíduos

inertes serão temporariamente estocados no próprio canteiro de obras, para posterior reaproveitamento por meio de coleta seletiva e/ou reciclagem ou encaminhados para aterros de resíduos inertes, devidamente licenciados.

4.5.2.4. Supressão de Vegetação Nativa e Intervenção em APP

De acordo com Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012), o empreendimento está previsto para ser instalado em Área de Proteção Ambiental – APA Várzea do Rio Tietê, em área urbana no município de Barueri, sendo que a ADA se encontra totalmente antropizada, com presença de edificações e desprovida de vegetação nativa.

Ainda, de acordo com vistoria realizada pelo interessado no dia 24.09.2012, a APP do rio Cotia, encontra-se degradada, com a predominância de espécies ruderais, e desprovida de cobertura vegetal na porção oeste.

De acordo ainda com o Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012), está prevista a supressão de 835 m² de vegetação em estágio pioneiro de regeneração de Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), e a supressão de 132 árvores isoladas, sendo estas localizadas junto às edificações existentes a serem demolidas.

Como medida mitigadora, foi proposto pelo empreendedor a implementação de Programa de Tratamento Paisagístico, no qual está previsto o plantio de árvores ornamentais e frutíferas, assim como manutenção das áreas permeáveis.

4.5.2.5. Impacto sobre o Patrimônio Arqueológico

Em atendimento a Portaria nº 230/2002 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, foi apresentado laudo técnico de arqueologia preventiva da área de implantação do empreendimento.

O diagnóstico da Área Diretamente Afetada (ADA), indicou alto grau de interferência antrópica, assim, a URE Barueri será implantada em área que se encontra descaracterizada de sua feição natural, ainda com a tipografia totalmente alterada. Assim a área não apresenta condições físicas para a conservação de bens arqueológicos, pois teve sua matriz suprimida ou soterrada sob espessas camadas de aterro.

Ainda que fosse concluído que as obras de implantação da URE Barueri não colocarão em risco nenhum testemunho do patrimônio arqueológico local, regional

ou nacional, deverá ser apresentado pelo empreendedor na ocasião de solicitação da Licença de Instalação, em carácter preventivo, Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico, compatível com o cronograma de obras, previamente aprovado pelo IPHAN.

4.5.2.6. Geração de Emprego e Desmobilização da Obra

A mão de obra necessária para a fase de implantação da URE deverá mobilizar um montante médio de aproximadamente 180 trabalhadores, sendo o número mínimo de 20 pessoas e no período de pico das obras 9º e 15º meses, podendo chegar a 270 pessoas. Na fase de operação está previsto um total de 47 funcionários, sendo 28 diretos e 13 indiretos, sendo 06 do administrativo, distribuídos nas atividades de maior nível hierárquico.

Foi proposto pelo empreendedor Programa de Capacitação e Treinamento da Mão de Obra, para o treinamento da equipe que irá compor o quadro de funcionários da URE, tendo ênfase em cronogramas de manutenção preventiva e problemas comuns de operação.

Na etapa de desmobilização do canteiro de obras, está previsto um processo gradual de desmobilização, com a proposição de Programa de Contratação e Desmobilização de Mão de Obra, que objetiva desenvolver ações para potencializar os efeitos positivos da geração de emprego, e minimização dos efeitos negativos da desmobilização, decorrentes da conclusão das diferentes etapas de implantação, a ser submetido a análise pela CETESB.

4.5.3. Fase de Instalação/Operação

4.5.3.1. Desenvolvimento de Processos de Dinâmica Superficial

Para a instalação do empreendimento está prevista a realização de serviços de terraplenagem na área. A movimentação de volumes significativos de solo, submete o subsolo as intempéries, e conseqüente, aumento nos riscos de processos negativos da alteração da dinâmica superficial, podendo acarretar em carreamento de sedimentos para o corpo hídrico adjacente, resultando em perda de qualidade das águas superficiais, dentre outros.

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012), enquanto

perdurarem os serviços de terraplenagem serão adotadas medidas preventivas inerentes a atividade, como o controle de erosão, prevenção do carreamento de sedimentos, assoreamentos e escorregamentos, bem como a implantação de rede de drenagem de águas pluviais, com a finalidade de minimizar os impactos que podem ser gerados.

Tais atividades propostas no Estudo de Impacto Ambiental, devem ser submetidas para análise pela CETESB, por meio de Plano de Gestão de Obras, para a obtenção da Licença de Instalação. Na ocasião de solicitação da Licença de Operação, deverá ser apresentado pelo empreendedor, através de registros fotográficos e memoriais descritivos a comprovação da desmobilização total do canteiro de obras, e respectivas recuperações nas áreas afetadas.

4.5.3.2. Impactos sobre Unidades de Conservação – UC

No Estudo de Impacto ambiental foram identificadas duas unidades de conservação na área de abrangência do empreendimento a APA Várzea do Rio Tietê, na qual o empreendimento está inserido, e a Reserva Biológica Tamboré, distante de cerca de 3,0 km, sendo classificadas nas categorias de uso sustentável e proteção integral, respectivamente.

Como previsto no Licenciamento Ambiental, as Unidades de Conservação passíveis de sofrer impacto oriundo do empreendimento, se manifestaram favoravelmente a implantação da URE, uma vez que com base nas manifestações obtidas pelos conselhos gestores, não são esperadas interferências nas respectivas unidades de conservação.

Ainda assim, cabe ao empreendedor apresentar as informações solicitadas na Deliberação nº 03/2012, datado de 27.11.2012, diretamente ao Conselho Gestor da APA Várzea do Rio Tietê. Tais informações são de âmbito ambiental, no que tange a influência do empreendimento na referida UC.

4.5.3.3. Impactos Sobre a Fauna Silvestre

Como apresentado no Estudo de Impacto Ambiental, em ambientes densamente urbanizados (ADA) a fauna de mamíferos, répteis e anfíbios é incipiente, sendo as poucas espécies existentes sinantrópicas, ou seja, aquelas que se adaptaram a convivência junto ao homem.

Foi realizado pelo empreendedor levantamento secundário de avifauna, indicando a ocorrência de 126 espécies de aves, considerando a Área de Influência Indireta (AII). Considerando que 72% são de baixa sensibilidade a alterações ambientais e que 41% não apresentam qualquer dependência de ambientes florestais, concluiu-se que não estão previstas perdas significativas para a avifauna existente no raio de influência do empreendimento na etapa de instalação/operação.

Diante ao exposto, considerando que a área de implantação da URE e seu entorno encontram-se urbanizados e este não oferece capacidade de suporte para a fauna, não houve qualquer objeção quanto a implantação do empreendimento, uma vez que este não acarretará em interferências para a fauna silvestre.

4.5.3.4. Infraestrutura viária e risco de acidentes

A presença de máquinas pesadas previstas para a instalação do empreendimento, tais como caminhões, escavadeiras, retroescavadeiras e veículos coletores, são passíveis de acarretar em incômodos para a população, tais como tráfego intenso, geração de poeira e alterações nos níveis atuais de ruídos, emissão de fumaça de veículos e máquinas, riscos de acidentes e até mesmo a deterioração das vias de acesso.

Na ocasião da solicitação da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar Programa de Minimização de Riscos de Acidentes e de Segurança no Trânsito, contemplando minimamente: treinamento dos motoristas e sinalizações dos acessos a obra e Programa de Minimização de Incômodos, com intuito de minimizar os incômodos à vizinhança.

Na ocasião da solicitação da Licença de Operação ou Renovação, deverá ser apresentado balanço das ações realizadas no âmbito dos Programas de Minimização de Incômodos e de Minimização de Riscos de Acidentes e de Segurança no Trânsito.

4.5.3.5. Áreas Contaminadas

Diante o histórico da área de implantação da URE, foi realizada Avaliação Preliminar, seguida de Investigação Confirmatória, onde o terreno foi subdividido em 04 áreas. A análise da qualidade do solo e das águas subterrâneas na Área Diretamente Afetada (ADA) contemplou a investigação de vapores orgânicos no

solo, a execução de 04 sondagens e a instalação de 04 poços de monitoramento. As amostras coletadas foram submetidas a análise de Substâncias Voláteis (VOC), Semi-Voláteis (SVOC) e metais.

Os resultados indicaram a inexistência de vapores orgânicos no solo, e os resultados obtidos para a água subterrânea, apresentaram concentração superior ao Valor de Intervenção, através da Decisão de Diretoria nº 256/2018, adotado para as Substâncias Cobalto, Ferro, Manganês e Bário, embora estes foram associadas a valores de background, não inferindo em contaminação da água subterrânea pelos compostos supracitados.

Foi solicitada pela CETESB em 03/03/2012 a complementação da Investigação apresentada, uma vez que não foi contemplada a área utilizada para disposição de resíduos na porção sudoeste da área, onde fora utilizado como depósito de materiais de obras do DAEE e de resíduos de ponte adjacente a área, construída recentemente, sendo este, suficiente para caracterizar como Área Suspeita de Contaminação (AS), sendo necessária a complementação da Investigação na referida área.

4.5.3.6. Infraestrutura existente

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental, a energia elétrica a ser gerada na URE será disponibilizada por meio de interligação com o Sistema Interligado Nacional – SIN, através de Linha de transmissão existente, conectada na subestação da SABESP.

De acordo com o Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido em 03/12/2012, cabe, portanto, ao empreendedor apresentar manifestação dos órgãos e instituições intervenientes ligadas ao setor energético, sendo a AES-Eletropaulo no que tange a execução de obras de melhoria na subestação, e anuência da SABESP quanto a interligação proposta e manifestação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, para a interligação com o Sistema Interligado Nacional – SIN (CETESB, 2012).

4.5.4. Fase de Operação

4.5.4.1. Demanda de água e geração de Efluentes Líquidos

A demanda de água estimada para a operação do empreendimento é de 107 m³/h, e está prevista a captação direta de água de reuso junto a ETE Barueri, operada pela SABESP em área contígua ao empreendimento, e bombeado por uma adutora prevista no terreno da SABESP, a uma vazão de 130 m³/h.

Está prevista a instalação de uma ETA no empreendimento, a qual será composta pelos tratamentos de coagulação, floculação, decantação e filtração. Também está prevista a instalação de uma unidade de desmineralização com vazão de projeto de 7m³/h e geração de vazão de 5 m³/h, utilizada na caldeira para geração de vapor.

Frente a demanda de água para a operação do empreendimento, foi apresentado ofício emitido pela SABESP, onde é informado de que possui condições de atender a demanda de água de reuso requerida pelo empreendimento.

A Tabela 5 apresenta a geração de efluentes prevista para a operação do empreendimento.

Tabela 5 – Geração de Efluentes Industriais

Efluentes	Vazão (m³/h)
Água da retrolavagem de filtros e desidratação do lodo da ETA	21,5
Água da retrolavagem e recuperação das colunas iônicas da unidade de desmineralização	2,0
Água de purga da caldeira	0,48
Água de purga da torre de resfriamento	16,0
Chorume do fosso de recebimento e chute	1,72 ton/h
Água residual da pilha de cinza	0,36
Águas residuais do sistema sanitário	130

Fonte: Parecer Técnico 121/12/IPSR (CETESB, 2012)

Com exceção do efluente sanitário, que será encaminhado para tratamento via rede coletora de esgoto existente da SABESP, os demais serão armazenados em tanque de equalização para posterior destinação para tratamento na ETE Barueri, a qual se manifestou favorável ao recebimento do efluente industrial gerado na ordem de 40 m³/h, desde que este seja caracterizado e descartado em conformidade com a legislação em vigor.

Frente a posição favorável quanto ao fornecimento de água de reuso e recebimento dos efluentes pela SABESP, gerados pelo empreendimento, de acordo com o Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido em 03/12/2012, na ocasião da

solicitação da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar projeto de implantação da adutora e coletor tronco de efluentes, para a interligação na ETE Barueri, e projeto detalhado para a implantação da Estação de Tratamento de Água e Unidade de Desmineralização da URE (CETESB, 2012).

4.5.4.2. Geração de Resíduos Sólidos

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental, os principais resíduos sólidos gerados na operação da URE são de naturezas distintas, sendo seu gerenciamento apresentado na Tabela 06.

Tabela 6 - Resíduos Sólidos da operação da URE

Resíduos	Fonte Geradora	Classe	Quantidade	Forma de armazenamento temporário	Destinação Final
Resíduos sólidos urbanos impróprios para a queima na URE	Operação de recebimento	Classe IIA	Não determinada	Baia específica dentro do fosso	Aterro Classe II
Cinzas e escórias (fundo de caldeira)	Tratamento térmico	Classe IIA	4823 kg/h	Pátio de resíduos na forma de pilhas	Aterro Classe II
Cinzas leves da caldeira	Tratamento térmico	Classe IIA	389 kg/h	Pátio de resíduos na forma de pilhas	Aterro Classe II
Resíduos do tratamento de gases	Filtro mangas	Classe I	971 kg/h	Silo fechado de 200 m ³	Aterro Classe I
Resíduos da ETA	ETA	Classe IIA	Não determinada	Caçambas na própria ETA	Aterro Classe II
Resíduos sólidos domésticos	Áreas administrativas	Classe IIA	Não determinada	Não haverá, disposição direta no fosso de alimentação de RSU's	Processamento na URE
Resíduos contaminados com óleos e graxas	Manutenção	Classe I	Não determinada	Tambores – Depósito de resíduos	Aterro Classe I

Fonte: Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012).

Diante os resíduos apresentados na operação do empreendimento, pode-se salientar que os Resíduos contaminados com óleos e graxas são passíveis de serem submetidos ao coprocessamento, assim como incineração, não sendo necessário a disposição em aterros sanitários de Classe I.

Importante ressaltar que haverá segregação dos metais ferrosos e não

ferrosos no fundo da caldeira (escórias e cinzas), os quais serão acondicionados e posteriormente enviados para a reciclagem. Para os resíduos indesejáveis, quando identificados no momento do descarregamento do fosso, serão encaminhados de volta com a unidade de transporte, e as que foram já identificadas no fosso de recebimento deverão ser devidamente acondicionadas, para posterior destinação de acordo com suas características.

Diante o apresentado no Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012), na ocasião da solicitação da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, contendo informações como volume de geração, acondicionamento, armazenamento e bem como os locais para a destinação final.

4.5.4.3. Risco de Contaminação de solo, águas subterrâneas e superficiais

Não está previsto o lançamento de efluentes líquidos em corpos hídricos, portanto não se espera uma alteração na qualidade das águas superficiais. É importante ressaltar, que na etapa de implantação do empreendimento, a intensificação da evolução dos processos de dinâmica superficial pode representar risco para a qualidade das águas superficiais, e devem ser mitigados sempre que forem executados serviços de movimentação de solo, durante a implantação do empreendimento.

Está previsto para a operação da URE a geração de efluentes líquidos (chorume), nas etapas de recebimento, na disposição na moega e no chute dos resíduos sólidos para o queimador, portanto, prevê o acondicionamento em tanque de equalização para posterior encaminhamento a ETE Barueri.

Com o intuito de monitorar a alteração na qualidade de água subterrânea durante a implantação e operação da URE, foi proposto Programa de Monitoramento da Qualidade das águas subterrâneas, o qual deverá contemplar sondagens e a instalação de poços de monitoramento, durante a instalação e operação da URE.

Está prevista ainda a realização de Monitoramento Ambiental das Águas Subterrâneas, por meio de campanhas semestrais, nos períodos de estiagem (março/abril) e cheia (setembro/outubro), sendo comparados aos Valores Orientadores estabelecidos pela Decisão de Diretoria nº 256/2016/E, e deverão ser

iniciadas junto com a operação da URE.

Diante ao apresentado pelo empreendedor, foi solicitado pela CETESB a apresentação do Projeto Executivo aprovado da URE, com destaque para os sistemas de proteção ambiental. Com relação ao monitoramento das águas subterrâneas, foi solicitada a apresentação de Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas detalhado, devendo indicar a localização dos Poços de Monitoramento em planta georreferenciada, e seus perfis construtivos. A periodicidade das campanhas será ajustada para o período trimestral, por meio de síntese anual, para serem reportadas a CETESB.

4.5.4.4. Emissões Atmosféricas

O Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012) apresentou estimativa de emissão anual de acordo com a Tabela 07.

Tabela 7 - Estimativa de emissão do empreendimento

Estimativa de emissão anual do empreendimento.	MP	SOx	NOx	COV	CO
Taxa de emissão (t/ano)	14,63	73,14	292,57	14,63	73,14

A Resolução SMA nº 58/2012, classifica o município de Barueri como saturado severo para o ozônio. Ainda, de acordo com o Decreto Estadual nº 52.469/07, a linha de corte para o referido composto é de 40 ton/ano. Em vista a emissão superior a linha de corte, a compensação da emissão dos poluentes deverá ser de 110%.

As Dioxinas e Furanos são compostos aromáticos tricíclicos, oriundos da incineração dos resíduos que contenham em sua composição cloro e benzeno sob temperatura insuficiente para a destruição destes na câmara de combustão, sendo considerados altamente tóxicos e carcinogênicos.

Diante do alto potencial da URE em alterar a qualidade do ar, o tratamento adotado para a mitigação das emissões atmosféricas é composto por: reator de leito fluidizado tipo venturi alimentado por cal hidratada, carvão ativado, Filtros Manga e processo *SCNR - Seletive Non Catalytic Reduction*. A Tabela 08 abaixo apresenta os principais equipamentos e os poluentes tratados.

Tabela 8 - Tratamento de gases poluentes

Etapas do Tratamento	Poluentes Tratados
Reator de Leito Fluidizado	Remoção de gases ácidos (SOx, HCL e HF)
Carvão Ativado	Metais pesados, Dioxinas e Furanos.
Filtro Manga	Material Particulado (MP) e Metais
Seletive Non Catalytic Reduction (SCNR)	NOx

Fonte: Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012).

Durante a operação da URE as emissões deverão ser monitoradas de forma contínua para os parâmetros MP, NOx, CO, HCT, HCl, HF, SOx, elencados na Resolução SMA nº 79/2009. Os efluentes atmosféricos serão lançados em uma chaminé com 65 metros de altura.

Na ocasião da solicitação da Licença de Instalação, foi solicitado através do Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido pela CETESB em 03/12/2012, informações complementares nos aspectos dos odores, das características dos equipamentos de controle, implantação de sistema sonoro em casos de manobra no sistema de queima, e atualização do plano de compensação, considerando o critério de 110% para a compensação. Na ocasião da solicitação da Licença de Operação, deverá apresentar a calibração dos monitores de controle, Plano de Monitoramento de Efluentes, e para a efetiva obtenção da Licença de Operação deverá comprovar o atendimento a legislação, no que tangem as emissões atmosféricas, em teste de queima a ser realizado antes do início das operações, assim como comprovar a interrupção automática da alimentação de resíduos no sistema de incineração em diversas situações, assim como comprovar a compensação de acordo com os critérios expressos no Decreto Estadual nº 52.469/07 (CETESB, 2012).

4.5.4.5. Risco a Saúde Pública devido a presença de reservatórios e vetores

O acondicionamento dos resíduos será realizado em fosso do tipo “bunker”, o qual possui acesso apenas pelos portões para o descarregamento dos resíduos. Toda a estrutura será impermeável e constituída drenagem de líquidos percolados. Para tanto, não se espera a geração de vetores e animais, passíveis de transmitir

doenças para a população.

O Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido em 03/12/2012, define que na ocasião da solicitação da Licença de Operação, deverá ser apresentado Programa de Controle de Reservatórios a Vetores, a ser implantado durante a operação do empreendimento. Estes registros deverão ser armazenados na URE, e serão solicitados na ocasião de renovação da Licença de Operação (CETESB, 2012).

4.5.4.6. Geração de Ruído e Vibrações

Os equipamentos destinados ao tratamento térmico, turbogerador e seus equipamentos constituem fontes potenciais de impacto sonoro, embora estes estejam todos locados dentro do prédio, e está prevista a realização de isolamento acústico nestes locais.

De acordo com o Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido pela CETESB em 03/12/2012, na ocasião da solicitação da Licença de Instalação deverá ser apresentado novo estudo de previsão de ruído, considerando lista dos equipamentos a serem utilizados, considerando seus receptores mais próximos. Realizar nova avaliação dos níveis de ruído ambiente (Lra), nos receptores potencialmente críticos, que deverão ser realizados, juntamente com técnicos da CETESB. Na ocasião da solicitação da Licença de Operação, deverá ser comprovado o atendimento aos níveis de ruído e velocidade de vibração (CETESB, 2012).

4.5.4.7. Riscos de Acidentes devido a manipulação e

armazenamento de produtos químicos perigosos

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental (SGW, 2012), está prevista a instalação de central de Gás Liquefeito do Petróleo (GLP), constituída por 02 tanques cilíndricos verticais, com capacidade unitária de 2.000kg, sistema de vaporização, filtros e reguladores de pressão. A classificação de instalações industriais quanto à periculosidade foi realizada com base na Norma CETESB P4.261 – Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos.

Conforme o item 2.3.1 da referida norma estabelece que:

“(...) deverá ser realizado o somatório do inventário quando dois ou mais recipientes estiverem,

de alguma forma, interligados e operando simultaneamente. (...)”.

Neste caso, o volume considerado foi de 4.000kg, e a distância obtida de 84,0 metros, a qual não extrapolou para áreas residenciais, não inferindo, portanto, na necessidade de elaboração de Estudo de Análise de Risco (EAR), sendo suficiente a apresentação de Programa de Gerenciamento de Risco (PGR). Importante ressaltar que deverá ser apresentado, no âmbito do PGR, Plano de Ação a Emergência (PAE).

De acordo com o Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido pela CETESB em 03/12/2012, na ocasião da solicitação da Licença de Instalação deverá ser apresentado projeto detalhado de implantação da central GLP, incluindo todos os equipamentos do sistema. Na ocasião da solicitação da Licença de Operação, o empreendedor deverá apresentar e implantar o PGR, apresentar Laudo Técnico quanto à adequação as Normas NR-10 e Laudos de bombeiros (AVCB) (CETESB, 2012).

4.5.4.8. Alteração da Paisagem

De acordo com a Prefeitura Municipal de Barueri, o imóvel está enquadrado no Setor de Tratamento de Esgoto – STE, conforme Lei Complementar Municipal nº 245/2009, sendo compatível com o empreendimento.

Foi proposto pelo empreendedor no Programa de Tratamento Paisagístico da URE o plantio de árvores ornamentais e frutíferas (dentre outras), e a manutenção das áreas verdes permeáveis.

De acordo com o Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido pela CETESB em 03/12/2012, na ocasião da solicitação da Licença de Instalação, o empreendedor deverá apresentar memorial descritivo e relatório fotográfico comprovando a implementação do Programa supracitado.

4.6. Programa de Compensação Ambiental

O Programa de Compensação Ambiental é previsto na Lei Federal nº 9.985/2000, regulamentada pelo decreto federal nº 4.340/2002 alterado pelo Decreto

Federal nº 6.848/2009.

O objetivo do Programa de Compensação Ambiental é apresentar as unidades de conservação existentes na área de influência da URE – Barueri, visando subsidiar a Câmara de Compensação Ambiental (CCA), quanto a destinação dos recursos financeiros referentes a compensação ambiental, tendo em vista custo de implantação do empreendimento da ordem de 160.000.000 (cento e sessenta milhões).

Como apresentado no Estudo de Impacto Ambiental (EIA), foram identificadas duas unidades de conservação (UC) na Área de Influência do empreendimento, a Reserva Biológica Tamboré e a Área de Proteção Ambiental da Várzea do Rio Tietê. Importante salientar que a ADA dista aproximadamente 3 km da Reserva Biológica Tamboré, e está inserida na Área de Proteção Permanente do Rio Tietê.

De acordo com o Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido pela CETESB em 03/12/2012, na ocasião de solicitação da Licença de Instalação deverá ser apresentado comprovante de pagamento no valor referente a compensação ambiental definida no memorial de cálculo, e na ocasião de solicitação da Licença de Operação, apresentar apuração final do custo de implantação do empreendimento, comprovando o montante dependido na implantação, visando eventual adequação no valor destinado a Compensação Ambiental.

5. Conclusão

Como apresentado, o trabalho teve como objetivo estudar o emprego da tecnologia de tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos, por meio de oxidação total (*Mass Burning*).

A presente tecnologia é capaz de oferecer tratamento térmico para os resíduos sólidos urbanos anterior a sua destinação, sendo capaz de reduzir significativamente o volume a ser disposto em aterros sanitários e, portanto, atender ao preconizado no Art. 9º da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Por meio da publicação da Lei Estadual nº 13.542/09, a CETESB passou a ser o órgão licenciador no Estado de São Paulo, que por meio do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), emite Licenças Ambientais e autoriza a implantação e operação de Usinas de Recuperação Energética no Estado de São Paulo.

Quanto aos aspectos ambientais, a URE deve atender a um rigoroso sistema de emissão de Gases Tóxicos, uma vez que a atividade de tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos detém grande potencial de poluição atmosférica, devido a sua heterogeneidade, sendo, portanto, sujeito ao Licenciamento ambiental com avaliação de Impacto ambiental, por meio da elaboração de EIA/RIMA, e a obtenção de Licenças Ambientais.

A Decisão de Diretoria nº 153/2014/I dispõe sobre os procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto Ambiental no Estado de São Paulo, e estabelece os procedimentos para o Licenciamento Ambiental com EIA RIMA.

A emissão da Licença de Operação (LO) para unidades de tratamento térmico de resíduos fica sujeita à aprovação de Teste de Queima, realizado previamente ao início das atividades, conforme preconiza Art. 10 da Resolução SMA nº 79/2009.

O objetivo específico do trabalho foi realizar um estudo de caso referente ao licenciamento ambiental da URE Barueri, que se encontra em fase de licenciamento e obtenção de Licenças Ambientais, para sua instalação como a primeira usina de recuperação energética a partir de resíduos sólidos urbanos do país, localizada no município de Barueri.

A Implantação da URE Barueri justifica-se como uma alternativa de tratar e dispor os resíduos sólidos de forma adequada, para atendimento a Política

Nacional dos Resíduos Sólidos uma vez que o município de Barueri não possui áreas para instalação de novos aterros sanitários, e as alternativas para a destinação estão cada vez mais se tornando escacas nos grandes centros urbanos.

Diante ao Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto ao Meio Ambiente apresentado pelo interessado, a equipe técnica da CETESB avaliou o empreendimento como viável ambientalmente, desde que sejam implementados os programas e as medidas ambientais mitigadoras apresentadas no EIA/RIMA, assim como as complementações expressas no Parecer Técnico nº 121/12/IPSR emitido pela CETESB em 03/12/2012, por meio da emissão da Licença Prévia, ratificando, portanto, o atendimento aos aspectos ambientais e legais, inerentes a atividade. Dentre os aspectos considerados na avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento, pode-se destacar:

- Justificativa do Empreendimento;
- Alternativas Técnico-Locacionais;
- Definição das Áreas de Influência;
- Avaliação dos Impactos e Medidas Mitigadoras da implantação e operação do empreendimento.

Frente aos desafios enfrentados pelo projeto da URE – Barueri na fase de cumprimento das exigências técnicas para obtenção da Licença de Instalação (LI), o processo foi arquivado após exceder o prazo de 12 meses sem movimentação e sem justificativa formal por parte do empreendedor, conforme preconiza Decisão de Diretoria nº 153/2014/I.

Dentre os principais desafios enfrentados para a implantação e operação da URE Barueri, pode-se citar o alto custo aquisição, implantação e manutenção de equipamentos para controle de emissões atmosféricas, a necessidade de mão de obra qualificada e a dificuldade na regulamentação de equipamentos importados.

Importante salientar que a CETESB exerce papel fundamental no Licenciamento do empreendimento em tela, uma vez que este possui alto potencial de poluição ao meio ambiente, e cabe a CETESB definir critérios para a instalação e operação segura da URE, uma vez que a atividade de tratamento térmico é pioneira do Brasil, e poderá ser utilizada como referência para a instalação de futuros empreendimentos.

Concluindo, o tratamento térmico dos resíduos sólidos por meio da

oxidação total (*Mass Burning*), nos grandes centros urbanos pode ser considerada uma alternativa viável para o tratamento de RSU, desde que operada dentro dos critérios legais aplicáveis, uma vez que a alternativa é capaz de tratar grandes volumes sem qualquer tratamento prévio reduzindo significativamente o volume a ser disposto em aterro sanitários, assim como minimizar a emissão de GEE oriundo das grandes distâncias percorridas para a disposição final dos RSU de Barueri, atualmente. Importante ressaltar a necessidade da iniciativa pública em mover esforços e priorizar o atendimento a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, tratando seus resíduos sólidos, anterior à disposição final.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE e PLASTIVIDA. Resíduos Sólidos Urbanos. Caderno Informativo, p. 24, out. 2012. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=cG9saS5icnxmdWNhbGV8Z3g6YTNhNDFiZjA5ZjczYzhm>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Apresenta texto sobre URE – Barueri (Unidade de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos), jan. 2015. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clipings/ler/5808/ure-barueri-unidade-de-recuperacao-energetica-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2016**. São Paulo: ABRELPE, 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em 21 abr. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p. 92-95, 2 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado **Federal**: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 264, de 1999. **Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos**, Brasília, DF, p. 80-83, mar. 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=262>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 316, de 2002. **Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de**

sistemas de tratamento térmico de resíduos, Brasília, DF, p. 92-95, out. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=338>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 237**, de 19 de dez. de 1997.-In: Resoluções, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em: 07 de jan. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 428**, de 17 de dez. de 2010.-In: Resoluções, 2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/resolucao_CONAMA_428_17dez2010.PDF> Acesso em: 14 de mar. 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União – 28/5/2012**). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 12 de abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 01**, de 23 de jan. de 1986.-In: Resoluções, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 09 de fev. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009**. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. **Diário Oficial da União – 15/05/2009**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6848.htm>. Acesso em: 05 de fev. 2018.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decisão de Diretoria nº 153/2014/I**, p. 6. São Paulo, SP, 28 mai. 2014. Dispõe sobre os procedimentos para o Licenciamento Ambiental com Avaliação de Impacto

Ambiental no Estado de São Paulo. Disponível em: < <http://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-153-2014.pdf> >. Acesso em: 10 fevereiro 2018.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decisão de Diretoria nº 256/2016/E**, p. 4. São Paulo, SP, 22 nov. 2016. Dispõe sobre a aprovação dos “*Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016*” e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/DD-256-2016-E-Valores-Orientadores-Dioxinas-e-Furanos-2016-Intranet.pdf> >. Acesso em: 08 fev. 2018.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Parecer Técnico nº 121/12/IPSR**, p. 55. São Paulo, SP, 03 dez. 2012. Processo CETESB nº 18/2012. Dispõe sobre a Análise da Viabilidade Ambiental das Obras de Implantação da Usina de Recuperação de Energia – URE. Disponível em: < http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2012/12/Parecer_Tecnico_CETESB_12_1_12_IPSR.pdf>. Acesso: 22 fev. 2018.

CITVARAS, A. Wastetoenergy: uma alternativa Viável para o Brasil? In: CONGRESSO ECOGERMA, São Paulo, set./out. 2015. Disponível em:<http://www.ahkbrasilien.com.br/fileadmin/ahk_brasilien/portugiesische_seite/departamentos/Meio_Ambiente/Ecogerma_2015/Alexandre_Citvaras_-_Waste_to_Energy_Uma_alternativa_viavel_para_o_Brasil.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2017.

Franceschi. F. R. A.; Santiago. C. D.; Lima. T. T. Q.; Pugliesi. E. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil: uma discussão sobre a evolução dos dados no período 2003-2014. **Revista DAE**, Artigo Técnico, p. 62-69, jul. 2016. DOI: 10.4322/dae.2016.028.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2012. Brasília, DF: MMA/IPEA, 2012. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso: 16 abr. 2018.

Ribeiro. B. M. G.; Mendes. C. A. Situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil: Desafios da sustentabilidade ambiental. **7º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**, Porto Alegre – RS. jun. 2016.

SANTOS, 2011, Marcelo Nascimento dos. Aplicação de tocha de plasma para incineração de resíduos sólidos. Universidade

de São Paulo. Disponível em: <
http://www.cetes.com.br/artigos/marcelo_nascimento/artigo_plasma.pdf>. Acesso

em: 05 mai. 2018.

SÃO PAULO. **Lei nº 13.542, de 08 de maio de 2009**. Altera a denominação da CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental e dá nova redação aos artigos 2º e 10 da Lei n. 118, de 29 de junho de 1973. **Diário Oficial da União – 09/05/2009**. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/?id=155703>>. Acesso em: 20 de jan. 2018.

SÃO PAULO. **Decreto nº 55.087, de 27 de novembro de 2009**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 13.507, de 2009, que dispõe sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA, e dá providências correlatas. **Diário Oficial da União – 28/11/2009**. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/norma/158471>>. Acesso em: 27 de jan. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. **Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados SEADE**. Disponível em < www.seade.gov.br>. Acesso em 13 de mar. 2018.

SÃO PAULO (Estado) Resolução SMA nº 79, de 05 de novembro de 2009. **Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia - URE**. Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 07 de nov. Disponível em <
http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/resolucao/2009/2009_res_est_sma_79_republicada.pdf>. Acesso em 20 de mar. 2018.

SÃO PAULO (Estado) Resolução SMA nº 85, de 23 de outubro de 2012. **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização dos órgãos responsáveis pela administração de unidades de conservação.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 24 de out. 2012 Disponível em <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2012/11/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-085-2012-Processo-1927-2010-Disp%C3%B5e-sobre-a-pr%C3%A9via-anu%C3%A2ncia-dos-%C3%B3rg%C3%A3os-gestores-de-unidades-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-2.pdf>>. Acesso em 27 de mar. 2018.

SÃO PAULO (Estado) Resolução SMA nº 49, de 28 de maio de 2014. **Dispõe sobre os procedimentos para licenciamento ambiental com avaliação de impacto ambiental, no âmbito da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.** Diário Oficial do Estado de São Paulo, SP, 29 de mai. 2014 Disponível em <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2014/05/RESOLUCAO-SMA-49-28052014.pdf>>. Acesso em 06 de abr. 2018.

Silva, D. L. **Licenciamento Ambiental de uma Usina de Recuperação de Energia - Caso Cubatão.** 2010. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Gestão Ambiental e Negócios do Setor Energético do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SGW SERVICES ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA (São Paulo). **Estudo de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto ao Meio Ambiente.** São Paulo, 2012. 585 p.