



UNIFACS

UNIVERSIDADE SALVADOR

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**UNIFACS UNIVERSIDADE SALVADOR
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES
MESTRADO EM ENERGIA**

DANIEL GOUVEIA DE C. TEIXEIRA

**A REGULAÇÃO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS: UM CAMINHO DE GESTÃO MUNICIPAL URBANO
AMBIENTAL**

Salvador
2015

DANIEL GOUVEIA DE C. TEIXEIRA

**A REGULAÇÃO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS: UM CAMINHO DE GESTÃO MUNICIPAL URBANO
AMBIENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada no Programa de Pós-graduação, Mestrado em Energia, UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Luizella Giardino Barbosa Branco

Salvador
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

(Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities)

Teixeira, Daniel Gouveia de C.

A regulação do aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: um caminho de gestão municipal urbano ambiental / Daniel Gouveia de C. Teixeira. – Salvador, 2015.

127 f. : il.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities. Mestrado em Energia, 2015.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Luizella Giardino Barbosa Branco.

1. Resíduo sólido urbano. 2. Aproveitamento energético. 3. Gestão municipal I. Branco, Luizella Giardino Barbosa. II. Título.

CDD: 624

DANIEL GOUVEIA DE C. TEIXEIRA

A REGULAÇÃO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS: UM CAMINHO DE GESTÃO MUNICIPAL URBANO AMBIENTAL

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestrado ao Programa de Pós-graduação em Energia, UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities, pela seguinte banca examinadora:

Luizella Giardino Barbosa Branco – Orientadora _____
Doutora em Direito Internacional e da Integração pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo – Avaliador _____
Doutor em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities

Luana Paixão Dantas do Rosário – Avaliadora _____
Doutora em Direito Público pela Universidade Federal da Bahia - UFBA
Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

Salvador, 08 de junho de 2015.

Ao meu amado avô Geraldo Gouveia
pelo apoio em minha formação educacional.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus - Pai, Filho e Espírito Santo - Doadores da vida, do conhecimento, de tudo aquilo que gratuitamente recebemos em abundância.

À minha família pelo apoio irrestrito na minha formação educacional.

À minha orientadora, Prof.^a Luizella Branco, um agradecimento especial pela dedicação e direcionamento na construção desse trabalho.

Aos professores e funcionários do Mestrado em Energia da UNIFACS.

A quem esteve ao meu lado nas noites de estudo e de escrita desta dissertação.

Aos meus alunos da linha de pesquisa de gestão pública, regulação e energia, da Faculdade Adventista da Bahia (FADBA), que me auxiliaram na formatação desse trabalho.

“A maior necessidade do mundo é a de homens - homens que não se comprem nem se vendam; homens que no íntimo da alma sejam verdadeiros e honestos; homens que não temam chamar o erro pelo seu nome; homens, cuja consciência seja tão fiel ao dever como a bússola o é ao polo; homens que permaneçam firmes pelo que é reto, ainda que aconteça tudo errado.” Ellen G. White

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) surgiu no Brasil em 2010, como uma normativa regulatória da gestão de resíduos (Lei 12.305/10), introduzindo o Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos (APERSU), valorizando-o como um produto que contribui na criação de fontes de negócios, emprego e renda. O conceito de gestão municipal urbano ambiental é parte integrante da PNRS, pois cabem aos municípios a aprovação e a aplicação dos planos de gestão que viabilizam o APERSU. A preocupação global com a produção energética tem ampliado a busca por fontes renováveis. Por outro lado, existe igualmente uma inquietação dos países quanto ao destino final de seus resíduos sólidos urbanos (RSU), gerando uma busca pela extinção de lixões a céu aberto. Na busca por novas fontes de energia e pela destinação final adequada de RSU, o presente trabalho pretende contribuir para a apresentação, compreensão e aperfeiçoamento do marco regulatório brasileiro, ainda em construção, que introduz a política de APERSU no país. Esta ferramenta tem sido utilizada em diversos países com êxito. Assim, buscando orientação em modelos bem-sucedidos a pesquisa utiliza o método comparativo com marcos regulatórios internacionais já consolidados, destacando os países da União Europeia, nos quais já há um APERSU em escala industrial. Além do modelo europeu de APERSU, investiga-se a solidificada experiência australiana de gestão. É importante entender que o APERSU só é possível mediante uma adequada gestão que promova uma destinação final de RSU correta. Neste quesito o atual cenário brasileiro é extremamente preocupante, tendo em vista o estágio inicial em que se encontram as suas políticas de gestão. Assim, enfocando a realidade do Brasil, tenta-se aqui justificar a importância da aplicação de uma regulação moderna, que se coadune com as necessidades ambientais e energéticas do país, orientada por políticas eficientes na área. Nesse particular, o trabalho pretende oferecer uma pequena contribuição ao tema, estudando modelos de sucesso já aplicados e oferecendo suas considerações sobre a gestão urbano ambiental de RSU nos municípios.

Palavras-chave: Gestão. Urbano. Resíduos. Regulação. Energia.

ABSTRACT

The National Solid Waste Policy (PNRS) emerged in Brazil in 2010 as a regulatory rules of waste management (Law 12.305/10), introducing the Energy Use of Solid Waste (APERSU), valuing it as a product that helps the creation of business supplies, employment and income. The concept of urban municipal environmental management is an integral part of PNRS as fit to municipalities approval and the implementation of management plans that enable the APERSU. The global concern with energy production has expanded the search for renewable sources. On the other hand, there is also a concern of the countries concerning the final destination of its municipal solid waste (MSW), generating a search for the extinction of open dumps. In the search for new energy sources and the proper disposal of MSW, this paper aims to contribute to the presentation, understanding and improvement of the Brazilian regulatory framework, under construction, introducing the APERSU policy in the country. This tool has been used in many countries successfully. Thus, seeking guidance on successful models to research uses the comparative method with international regulatory frameworks already consolidated, highlighting the countries of the European Union, where there is already an APERSU on an industrial scale. In addition to the European model of APERSU, investigates the solidified Australian experience management. It is important to understand that APERSU is only possible through proper management that promotes proper disposal of MSW. In this regard, the current Brazilian scenario is extremely worrying; given the early stage, they are in their management policies. Thus, focusing on the reality of Brazil, trying to justify here the importance of implementing a modern regulation that is consistent with environmental and energy needs of the country, guided by effective policies in the area. In this regard, the work aims to provide a small contribution to the subject, studying successful models already applied and offering his views on urban environmental management of MSW in the municipalities.

Keywords: Management. Urban. Waste. Regulation. Energy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A hierarquia dos resíduos explicada	69
Figura 2 - R1 e hierarquia dos resíduos	70
Figura 3 – Geração de RSU	99
Figura 4 – Coleta de RSU no Brasil	100
Figura 5 – Destinação final dos RSU Coletados no Brasil.....	101
Figura 6 - Hierarquização na gestão de RSU	104
Figura 7 - Visão geral das modalidades tecnológicas de aproveitamento energético de RSU	106
Figura 8 - Organização dos Grupos de Trabalho.....	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores limite de emissão para a atmosfera aplicados na Europa para as instalações de aproveitamento energético de RSU através do modelo de incineração.....	67
Tabela 2 - Requisitos específicos para o NOx na Holanda	68
Tabela 3 - Dados em toneladas no ano de 2011	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diretrizes do Ministério das Cidades	104
Quadro 2 - Principais normas já dispostas na regulação do aproveitamento energético de RSU	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANNEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APERSU	Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos
BDE	Bundesverband der Deutschen Entsorgungs
BLA	Luchtemissies Besluit afvalverbranding
BVA	Besluit verbrandenavfalstoffen
CTES	Certificados de pequena escala de tecnologia
CE	Comissão Europeia
CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
CEFC	Clean <i>Energy</i> Finance Corporation
CEWEP	Confederation of European Waste-to-Energy Plants
CI	Comitê Interministerial
EPHC	Conselho de Herança e Proteção Ambiental
EIS	Environmental Impact Statement
EPA SA	Environmental Protection Authority South Australia
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EUA	Estados Unidos da América
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
USEPA	Environmental Protection Agency United States
GT	Grupo de Trabalho
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IED	Diretiva de Emissões de Poluentes Industriais
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial Urbana

LGCS	Certificados de Geração de Grande Escala
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
METI	Ministry of the Environment Government of Japan
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NEPA	National Environmental Policy Act
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PD	Plano Diretor
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIRS	Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos
RDF	Refuse Derived Fuel
RSU	Resíduo Sólido Urbano
RVGA	Regeling Verbranden Gevaarlijke Afvalstoffen
ROC	Renewable Certificado Order
SEPA	Scottish Environment Protection Agency
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
TAC	Termos de Ajustamento de Conduta
UE	União Europeia
UFRS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a gestão de resíduos sólidos
WID	Diretiva de Incineração de Resíduos
WSP	Investigation Into The Performance
WTE	Waste-to-energy
WFD	Diretiva do Quadro de Resíduos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 A GESTÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS SÓLIDO URBANO (RSU).....	19
2.1 GESTÃO MUNICIPAL URBANO AMBIENTAL: A FUNÇÃO SOCIAL DAS CIDADES	19
2.2 PLANOS URBANÍSTICOS: A GESTÃO DEMOCRÁTICA DA CIDADE	30
2.2.1 O Plano Diretor.....	33
2.2.2 Plano Municipal de Saneamento Básico.....	36
2.2.3 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	39
3 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NA GESTÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	45
3.1 A GESTÃO INTERNACIONAL DE RSU: A EXPERIÊNCIA AUSTRALIANA.....	45
3.1.1 Declaração menos desperdícios, mais recursos.....	46
3.1.2 Parte um – contexto.....	47
3.1.3 Funções e responsabilidades	47
3.2 PARTE DE DOIS - A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS: MENOS DESPERDÍCIO, MAIS RECURSOS	52
3.2.1 Propósito.....	52
3.2.2 Objetivos.....	53
3.2.3 Princípios para orientar as ações	54
3.2.4 Resultado: menos desperdício, mais recursos em 2020.....	54
3.2.5 Instruções	55
3.1.4 Aproveitando os esforços atuais	49
3.2.6 Implementação	56
3.3 O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RSU, WAST-TO-ENERGY - WTE/ENERGY RECOVERY, NO AMBIENTE INTERNACIONAL.....	56
3.3.1 Austrália	58
3.3.1.2 Regulação Fiscal	58
3.3.1.3 Legislação Regulatória Energética Australiana.....	58
3.3.1.4 O desafio da Austrália.....	60

3.3.2 União Europeia	64
3.3.2.1 Hierarquia de resíduos	68
3.3.2.2 R1 Recuperação de Energia	69
3.3.2.3 Alemanha	74
3.3.2.4 Holanda	79
3.3.2.5 Suécia	81
3.3.2.6 Reino Unido	82
3.3.2.7 Austria	83
3.3.2.8 Dinamarca	84
3.3.2.9 França	85
3.3.2.10 Itália	86
3.3.2.11 Espanha	87
3.3.3 Noruega	88
3.3.4 Japão	88
3.3.5 Estados Unidos da América	92
4 A REGULAÇÃO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL	98
4.1 O MARCO REGULATÓRIO ENERGÉTICO DA PNRS	98
4.2 A REGULAÇÃO DAS MODALIDADES DE APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RSU	106
4.2.1 A Biodigestão e a decomposição orgânica de RSU em aterros sanitários	107
4.2.2 A Regulação das modalidades termicas e químicas	109
4.3 A REGULAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA PROVENIENTE DE RSU	115
5 CONCLUSÃO	117
REFERÊNCIAS	121

1 INTRODUÇÃO

A lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.405/10. A referida política segue um caminho iniciado pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), instituído, por sua vez pela Lei nº 11.445/07 e regulamentada pelo Decreto nº 7.217/10. O PLANSAB apresenta as diretrizes do serviço público de manejo de resíduos sólidos, sob um enfoque de planejamento, regulação, fiscalização e controle social.

A instituição da PNRS e do PLANSAB reflete a preocupação do ente público para uma orquestra conjunta entre as pessoas jurídicas de direito público interno - União, Estados e Municípios – juntamente com as pessoas jurídicas do âmbito produtivo e a coletividade da sociedade civil. A conscientização de uma responsabilidade compartilhada fortalece uma política que busca sanar um problema estrutural envolvendo o saneamento básico e a gestão de resíduos.

A PNRS possui objetivos e pressupostos elencados nos manuais de implantação, construídos pelo Governo Federal em parceria interministerial. Destaca-se como objetivos:

- a) - a promoção de mudanças na estrutura da gestão da prestação dos serviços, mediante o incentivo à formação de consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos sistemas; e
- b) - assegurar a redução de custos, gestão técnica qualificada, regulação efetiva por parte dos titulares, além da participação e controle social. (BRASIL, 2010).

Destaca-se como pressupostos da PNRS:

- a) - a busca pela universalização da erradicação de lixões, e a sustentabilidade dos investimentos nas regiões atendidas;
- b) - o estimular a cultura da coleta seletiva e da reciclagem provendo infraestrutura e equipamentos para coleta e triagem de material reciclável associado à inclusão social de catadores no sistema; c) - a garantia de uma política estável de financiamento, articulando recursos próprios, dos estados, do Governo Federal, além de outras fontes de apoio financeiro; e d) - finalmente a criação de empregos e renda através do aproveitamento econômico de RSU. (BRASIL, 2010).

Para alcançar seus objetivos, a PNRS apresenta uma hierarquia de ações, assim elencada:

- a) - não geração;
- b) - redução;
- c) - reutilização;

- d) - reciclagem;
- d) - tratamento dos resíduos sólidos; e
- e) - disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2010).

Para organizar a aplicação das medidas previstas no novo marco regulatório de gestão de resíduos, definiu-se VI (seis) planos, são esses:

- I - Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- II - Planos Estaduais de Resíduos Sólidos;
- III - Planos Microrregionais de Resíduos sólidos e Planos de Resíduos Sólidos de Regiões Metropolitanas ou Aglomerações Urbanas;
- IV - Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos;
- V - Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; e
- VI - Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. (BRASIL, 2010).

Dentre os planos instituídos pela PNRS, este trabalho abordará de forma mais detalhada a gestão municipal integrada e os planos que esta engloba, sem descuidar, todavia, de abordar questões conceituais e técnicas de outros planos, na medida em que estes interfiram na concepção e aplicação dos Planos de Gestão Municipal Integrada.

É importante salientar igualmente que este trabalho não tem como objetivo apresentar todas as modalidades de APERSU existentes. Escolheu-se neste estudo concentrar-se no caminho regulatório instituído pela PNRS, para analisar os modelos de APERSU que estão sendo debatidos pelos órgãos interministeriais responsáveis pela construção regulatória, assim como o posicionamento regulatório já existente.

Dessa forma, a proposta deste estudo cinge-se em desenvolver uma discussão que engloba uma leitura multidisciplinar, utilizando os conceitos pertencentes aos campos jurídicos do Direito Urbanístico, Ambiental, Administrativo e Constitucional. Os temas serão trabalhados de forma conjunta, se distanciando de um olhar segregador que tenta repartir o conhecimento dentro de um campo de estudo que a todo o momento se toca.

É oportuno ainda destacar que para a consecução do objetivo perseguido nessa pesquisa se fez necessário apresentar o conceito de cidade. A gestão municipal do RSU deve estar atrelada a apresentação de um conceito de cidade que é marcado fortemente pelas relações sociais. Acreditamos que este conceito de cidade anseia pelo alcance de sua função social através de uma gestão democrática participativa, conforme assegura a Constituição Federal e o Estatuto das Cidades.

O estudo se desenvolve em três capítulos. No capítulo 2 trabalha-se o conceito da gestão municipal urbano ambiental, o papel do poder público municipal é apresentado através

dos planos urbanísticos e outros instrumentos jurídicos que devem promover uma gestão participativa na organização do espaço urbano. O uso dos instrumentos jurídicos disponíveis ao Município é um caminho para aplicação de uma gestão municipal urbano ambiental do RSU, auxiliando-o no pleno desenvolvimento da função social da cidade e conseqüentemente da qualidade de vida da população.

No capítulo 3 apresentam-se as experiências internacionais com o aproveitamento energético de RSU, em especial das modalidades de uso térmico, ao analisar os modelos já implantados se faz um importante destaque de critérios relevantes para a compreensão regulatória, tais como: limites de emissão de gases; requisitos de eficiência energética; e critérios de localização. O arcabouço regulatório internacional demonstra um caminho para se alcançar a viabilidade prática do APERSU.

No capítulo 4 há o enfoque na regulação do APERSU no Brasil, a construção do marco regulatório instituído pela PNRS é detalhada a partir do estudo das ações do Comitê Interministerial - CI no seu Grupo de Trabalho nº 02 – GT 02. O CI é responsável pela criação de normas operacionais específicas para o APERSU, conforme definido no art. 37 do Decreto 7.404/10. Por isso acompanhamos as principais atividades do GT 02, observando as atas de reuniões e os termos de referência, os quais servem como um termômetro regulatório do APERSU. Neste capítulo serão analisados os desdobramentos dos trabalhos do GT 02.

Finalmente, após discorrer sobre os elementos que permearem os capítulos do presente estudo, a conclusão faz uma síntese da propositura e desenvolvimento deste trabalho, que teve como preocupação contribuir para a construção do modelo brasileiro de APERSU, reconhecendo que o país já deu um importante passo na criação de uma regulação que permite um meio ambiente mais limpo e saudável. Constata, entretanto, a necessidade de se avançar mais a fim de possibilitar um aumento do grau de eficiência energética dos resíduos sólidos urbanos, o que levará, por conseguinte, a uma melhoria na qualidade de vida de sua população.

2 A GESTÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS SÓLIDO URBANO (RSU)

2.1 GESTÃO MUNICIPAL URBANO AMBIENTAL: A FUNÇÃO SOCIAL DAS CIDADES

Apresenta-se uma discussão referente à gestão municipal urbano ambiental do RSU, trazendo papel do poder público municipal que, através dos planos urbanísticos e outros instrumentos jurídicos, deve propiciar a organização do espaço urbano. Uma gestão participativa deve promover o pleno desenvolvimento da função social da cidade e a qualidade de vida da população. Os usos dos instrumentos jurídicos disponíveis aos municípios são apresentados com o intuito de demonstrar um caminho para a aplicação de uma adequada gestão municipal urbano ambiental do RSU.

É importante esclarecer o conceito de meio ambiente urbano. Este emerge do conceito geral de meio ambiente, que é o da interação entre o conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida em qualquer de suas formas. (LENZA, 2009, p. 844).

O Estatuto da Cidade (lei 10.257/2001) em seu artigo 1º, § único, ao se estabelecer como diploma normativo de ordem pública e interesse social que regula o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental, enquadra a questão do ordenamento urbano como um elemento ambiental.

O ambiente artificial caracterizado pelo espaço urbano construído, é o enfoque urbano ambiental, pois é nesse espaço que se dá a gestão administrativa municipal do RSU.

O conceito de gestão urbano ambiental desenvolvido neste estudo integra os conceitos de gestão urbana e gestão de cidades apresentados por Henri Lefebvre (2004) em sua obra *La revolución urbana*. Sendo assim, unem-se aspectos de uma gestão de intervenção no ambiente construído na forma física da cidade, e uma gestão administrativa, que integra um conjunto de ações coletivas entre agentes, instituições e organizações. Segundo Lefebvre cabe ao poder público liderar o processo de organização desta rede, assim como partilhar, delegar e interagir. (VITTE, 2003, p. 233).

A Constituição de 1988 (CF/88) apresenta um tratamento constitucional às questões urbano ambiental, enfatizando a competência do poder público e da coletividade. No que tange a competência do poder público cabe posicionar o papel do Município na efetivação das matérias envolvendo o meio ambiente urbano.

Para compreender o papel da gestão municipal urbano ambiental é necessário analisar os temas da autonomia dos entes federativos, assim como o da competência de legislar desses entes sobre as matérias de meio ambiente e organização do espaço urbano.

Ao analisar o modelo da repartição de competências legislativas dos entes federativos, observa-se que o interesse é o principal conceito definidor da competência, desse modo cabe a União legislar sobre matérias de interesse geral da nação, cabendo aos Estados aquilo que é de interesse regional, e aos Municípios as questões locais. Este modelo tem gerado dificuldades conceituais quando se tem que definir aquilo que é interesse exclusivamente geral, regional e local, pois muitas matérias permeiam todos esses espaços, é o caso em tela da gestão municipal de RSU.

Para assegurar o modelo adotado de repartição de competências materiais, a CF/88 enumerou os poderes da União¹ (arts. 21 e 22), indicou os poderes remanescentes para os Estados² (art. 25, § 1º) e indicou poderes específicos aos Municípios³ (art. 30). O modelo que enumera matérias específicas e exclusivas é combinando com a delegação⁴ (art. 22, § único), e com a divisão de matérias comuns⁵ (art. 23) a todos os entes, neste último há matérias concorrentes as quais a União estabelece políticas, diretrizes ou normas gerais, cabendo aos Estados e Municípios a complementação.

Uma vez apresentado o modelo da repartição de competências constitucional, cabe analisar sua aplicação nas questões urbanas e ambientais.

Ao trabalhar a competência ambiental contida na CF/88 é importante fazer uma divisão entre aquilo que é de competência legislativa e aquilo que é de competência administrativa (art. 21 e 30 inc. VIII e IX). Em um primeiro instante damos continuidade à análise das regras de competência legislativa supramencionadas, classificadas em competências exclusiva (art.22), comuns e concorrentes (artigos 23 e 24).

¹ Art. 21. Compete à União: (...) XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre: (...) II - desapropriação; IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão; XII - jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia;

² Art. 25 § 1º - São reservadas aos Estados as competências que não lhes sejam vedadas por esta Constituição.

³ Art. 30. Compete aos Municípios: I - legislar sobre assuntos de interesse local; II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber; VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; IX - promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual.

⁴ Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre: (...) Parágrafo único. Lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo.

⁵ Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; I - zelar pela guarda da Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público; VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

Dentro do modelo de repartição de competências no qual a competência de legislar em matéria ambiental (art. 23 incisos VI; VII) e urbana (art. 23 incisos IX), se encontra no rol das competências concorrentes, e parte da matéria urbana no âmbito exclusivo do Município (art. 30 inc. VIII). Surge um questionamento, o que cabe ao Município legislar em matéria de meio ambiente urbano?

O artigo 30, da Constituição Federal, prevê que compete ao Município legislar sobre:

I - Assuntos de interesse local;

II - Suplementar a legislação federal e estadual no que couber;

(...)

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle de uso, do parcelamento e da ocupação do solo.

Aspecto importante no estudo das competências do Município é a falta de precisão ao tentar se definir o que é interesse local (art. 30 inc. I CF/88). Há que se atentar que ao se tratar da competência do Município é oportuno dizer que interesse local não pode ser entendido como aquilo que é exclusivo, mas o que é preponderante. (MARQUES, 2013, p.3).

Quanto à competência suplementar, no que concerne ao meio ambiente, competirá aos Municípios legislar, dentre outros, sobre: a) proteção do patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; b) responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico local; c) direito urbanístico local. (MARQUES, 2013, p.3).

Diante da divisão de competências se pode perceber que nas competências privativas do Município, em matéria de meio ambiente, há na maior parte o compartilhamento com a União e com os Estados, pois, nos termos do artigo 225 CF/88⁶, são encargos do Poder Público integrando o universo das competências comuns e concorrentes. Por outro lado o

⁶Art. 225. 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. § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

artigo 24 da CF/88⁷, apenas prevê ser da competência da União e dos Estados legislar concorrentemente sobre o rol de matérias nele relacionadas. Sendo silente quanto ao Município.

Assim, utilizando-se de uma interpretação possível, poder-se-ia dizer que ao Município não cabe suprir a falta de normas gerais de competência da União, mas pode, sim, em virtude da previsão contida no artigo 30, II, complementá-la no que couber, ou seja, dentro do universo de competência a ele reservada pela Constituição. Desta maneira, inexistindo normas gerais da União, aos Municípios se abre a possibilidade de suprir a lacuna para editá-las para atender suas peculiaridades. Caso o Estado tenha expedido tais normas caberá ao Município respeitá-la só podendo complementá-las. (MARQUES, 2013, p. 3).

A competência legislativa do Município é sempre concorrente com a da União e a dos Estados membros, podendo legislar sobre todos os aspectos do meio ambiente, de acordo com a autonomia local, quando então sua legislação deve prevalecer sobre qualquer outra, desde que inferida da predominância do interesse local, o que não ocorre nas hipóteses em que a emissão da lei decorra de competências privativas subsistindo a do Município, entretanto, as observando. (MUKAI, 2002, p. 121).

No caso da PNRS cabe ao Município a tarefa de complementar a norma expedida pela União, através da construção dos Planos Municipais de Gestão de RSU e de Saneamento, cabendo ao poder público municipal executivo a criação e implementação do plano e ao poder legislativo a sua aprovação na forma de lei municipal.

O conceito de gestão municipal urbano ambiental que está sendo desenvolvido neste estudo se constrói diante de um panorama, no qual, há carência de discussões referente ao processo de urbanização na concepção jurídica dos campos reservados ao Direito Urbanístico e Ambiental.

⁷Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: (...) VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; § 1º - No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais. § 2º - A competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados. § 3º - Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades. § 4º - A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário.

Uma vez analisada a competência legislativa do Município, cabe perceber a competência administrativa na execução das políticas públicas ligadas a gestão urbano ambiental.

Conforme dito, destacamos as regras vinculadas ao meio ambiente artificial, no qual se enquadra à política urbana prevista no artigo 182 da CF/88⁸. Este artigo embora não mencione expressamente a palavra meio ambiente, regula a política de desenvolvimento urbano, a ser executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, que objetiva ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. (MARQUES, 2013, p. 2).

É importante analisar a organização político-administrativa trazida pela CF/88, naquilo que é de competência administrativa do Município em matéria urbano ambiental (art. 30 inc. VIII e IX e art. 182).

O modelo de competências adotado possibilitou ao ente federativo municipal uma maior autonomia, nos aspectos; político, administrativo e financeiro. A competência municipal encontra-se dentro um modelo federativo que organiza política e administrativamente seus membros de forma autônoma, escolha marcante da CF/88. Como bem assevera o professor Paulo Bonavides (2000, p. 314):

Não conhecemos uma única forma de união federativa contemporânea onde o princípio da autonomia municipal tenha alcançado grau de caracterização política e jurídica tão alto e expressivo quanto aquele que consta da definição constitucional do novo modelo implantado no País com a carta de 1988.

A autonomia municipal configura-se pela capacidade tríplice em: auto organiza-se, através da edição de leis próprias; autogoverna-se, através de eleições direitas; e auto administra-se, no exercício de suas competências administrativas, tributárias e legislativas, expressas de forma direta pelo texto constitucional. (MORAES, 2011, p. 296).

⁸Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. § 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana. § 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor. 3º - As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro. § 4º - É facultado ao Poder Público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de: I - parcelamento ou edificação compulsórios; II - imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo; III - desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até dez anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.

A autonomia é prerrogativa política outorgada pela constituição para que o ente municipal componha seu governo e promova sua administração segundo o ordenamento jurídico vigente (art. 18 CF/88)⁹. É a administração própria daquilo que lhe é próprio. A autonomia é um princípio constitucional (art. 34 VII “a” CF/88)¹⁰ que não deve ser confundido com a autodeterminação, que é característica exclusiva do Estado (Nação) fruto da soberania e sua capacidade incoercível e incontestável.

A autonomia não possibilita um autogoverno soberano, mas um direito público subjetivo de organizar seu governo e prover sua Administração. Portanto a autonomia não se configura como um poder originário, mas como uma prerrogativa política que é limitada pela Constituição. (MEIRELLES, 1998, p. 85).

Ao tratar da autonomia municipal deve se distinguir duas ordens de atribuições. A primeira é de origem constitucional que representa o direito mínimo do Município em relação ao Estado-membro e a União. A segunda origina-se de concessão estadual, e representa o direito máximo do Município em relação ao estado-membro a que pertence, estes direitos máximos podem ser ampliados ou retirados por lei idêntica à que os delegou. Os direitos mínimos de origem constitucional, por sua vez, são imutáveis e irredutíveis, constituem direitos oponíveis, chancelados pela proteção do controle de constitucionalidade contra qualquer ato que visse extingui-lo ou limitá-lo. (MEIRELLES, 1998, p. 86).

É de peculiar interesse neste estudo, ao tratar a atuação municipal, destacar as competências privativas do Município, definidas no art. 30 da carta magna, pois se inserem no direito mínimo de garantia da autonomia municipal.

Os direitos mínimos que garantem a autonomia municipal representam deveres máximos, a defesa destes direitos pelo amparo da força constitucional demonstra o dever do Município em atender de forma consistente os requisitos de uma atividade autônoma responsável.

A autonomia municipal erigida pelo texto constitucional deve ser guiada pelas normas, regras e princípios, que definem os deveres de uma atuação do poder público municipal. A política urbana constitucional trouxe a inserção do princípio da função social da cidade, contudo, a inserção do conceito de função social da cidade, no capítulo constitucional sobre política urbana, deve ser devidamente compreendida na amplitude do seu potencial teórico e prático.

⁹ Art. 18. A organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos desta Constituição.

¹⁰ Art. 34. A União não intervirá nos Estados nem no Distrito Federal, exceto para: (...) VII - assegurar a observância dos seguintes princípios constitucionais: c) autonomia municipal; (...).

Se o enfoque baseado em um direito civilista da propriedade é totalmente inadequado para alcançar esta leitura, o enfoque do Direito Administrativo, por meio de seus princípios, tais como o do interesse público, é insuficiente para tanto. A partir da Constituição de 1988 é preciso compreender a evolução de uma concepção urbano ambiental, baseada no marco jurídico da função social da cidade, combinando novos princípios jurídicos que regem a relação entre estado e sociedade. (FERNANDES, 2001, p. 21).

A gestão municipal do RSU é apresentada dentro uma concepção de gestão municipal urbano ambiental que deve se alinhar as funções da cidade, esta concepção, que começa a ser introduzida em nossa discussão, se alia a outro instituto que deve acompanhar a gestão municipal do RSU que é o da gestão democrática das cidades, contida no art. 43¹¹ do Estatuto das Cidades, a ser oportunamente trabalhado.

A necessidade em se compreender a gestão urbano ambiental que persegue o cumprimento da função social da cidade é basilar quando se pretende desenvolver uma gestão adequada de RSU.

A Carta de Atenas de 1993, importante documento urbanístico, definiu em seu item 77 quatro funções primordiais a cidade, sendo estas:

- I - Habitação;
- II – Trabalho;
- III – recreação; e
- IV - Circulação.

A Constituição de 1988 ao definir em seu art. 6^o¹² os direitos sociais, traz o direito ao trabalho, lazer e moradia, assim como garante no art. 5^o XV¹³ o direito a circulação. Temos assim as funções da cidade posicionadas como regras constitucionais. No art. 182¹⁴ a constituição apresenta o princípio da função social da cidade como balizador da política urbana que deve promover o bem-estar dos que habitam a cidade.

¹¹Art. 43. Para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos: I - órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; II - debates, audiências e consultas públicas; III - conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal; IV - iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; V - (VETADO).

¹²Art. 6^o São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

¹³Art. 5^o Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: (...); XV - é livre a locomoção no território nacional em tempo de paz, podendo qualquer pessoa, nos termos da lei, nele entrar, permanecer ou dele sair com seus bens; (...)

¹⁴Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

O poder constituinte ao definir a política urbana trouxe no art. 182 a competência fundamental do Município para promover uma adequada organização de seu espaço, devendo garantir através de seu Plano Diretor e outros instrumentos jurídicos, o pleno desenvolvimento urbano das funções sociais da cidade para que toda a população alcance uma elevada qualidade de vida. (LEAL, 1998, p. 24).

Está claro no texto constitucional que a política de organização urbana deve proporcionar aos habitantes da cidade uma melhor qualidade de vida, assim como um meio ambiente urbano saudável. Neste sentido a gestão adequada de RSU é uma política necessária para que a função social da cidade seja alcançada. Através de uma destinação final adequada de RSU há uma melhoria no ambiente urbano, promovendo mais saúde e bem-estar da população. Através do APERSU há a criação de emprego e renda o que também representa um ganho na qualidade de vida dos habitantes da cidade.

É importante salientar que a CF/88, em especial no seu art. 182 apresenta o princípio da função social da cidade, este princípio se relaciona com regras que definem as funções da cidade, como destacado na CF/88 em seu art.6º e art. 5º XV, e em outros diplomas normativos, a exemplo do Estatuto das Cidades e da PNRS. Esta relação entre regras e princípios é trabalhada na celebre obra *Teoria de los Derechos Fundamentales*, na qual Robert Alexy (2011) constrói uma teoria jurídica que auxilia a compreensão do funcionamento do sistema jurídico.

Com o objetivo de desenvolver melhor a ideia, o presente estudo pontuará algumas questões envolvendo a relação entre princípios e regras, a fim de auxiliar no entendimento do princípio da função social da cidade e das regras - funções da cidade - que o cercam.

Os princípios são mandamentos de otimização, que se caracterizam por poderem ser satisfeitos em graus variados e pelo fato de que a medida devida de sua satisfação não depende somente das possibilidades fáticas, mas também das possibilidades jurídicas. O âmbito de possibilidades jurídicas é determinado pelos princípios e regras colidentes. Já as regras são normas que são sempre ou satisfeitas ou não satisfeitas. (ALEXY, 2011, p. 121).

Se uma regra vale, então, deve se fazer exatamente aquilo que ela exige. Regras contêm, portanto, determinações no âmbito daquilo que é fática e juridicamente possível. Isso significa que a distinção entre regras e princípios é uma distinção qualitativa, e não uma distinção de grau. Toda norma é uma regra ou um princípio. (ALEXY, 2011, p. 122).

Princípios exigem que algo seja realizado na maior medida possível dentro das possibilidades jurídicas e fáticas existentes (proporcionalidade). Nesse sentido, eles não contêm um mandamento definitivo, mas apenas *prima facie*. (ALEXY, 2011, p. 125).

O caso das regras é totalmente diverso. Como exigem que seja feito exatamente aquilo que elas ordenam, as mesmas têm uma determinação da extensão de seu conteúdo no âmbito das possibilidades jurídicas e fáticas. Essa determinação pode falhar diante de impossibilidades jurídicas e fáticas; mas, se isso não ocorrer, então, vale definitivamente aquilo que a regra prescreve. (ALEXY, 2011, p. 126).

Princípios são sempre razões *prima facie* e regras são, se não houver o estabelecimento de alguma exceção, razões definitivas.

Afirmar que a natureza dos princípios implica a máxima da proporcionalidade significa que a proporcionalidade, com suas três máximas parciais da adequação, da necessidade, - mandamento do meio menos gravoso -, e da proporcionalidade em sentido estrito, - mandamento do sopesamento propriamente dito -, decorre logicamente da natureza dos princípios, ou seja, que a proporcionalidade é deduzível dessa natureza. (ALEXY, 2011, p. 130).

A máxima da proporcionalidade em sentido estrito decorre do fato de princípios serem mandamentos de otimização em face das possibilidades jurídicas. Já as máximas da necessidade e da adequação decorrem da natureza dos princípios como mandamentos de otimização em face das possibilidades fáticas. (ALEXY, 2011, p. 131).

O caminho que vai do princípio, isto é, do direito *prima facie*, até o direito definitivo passa pela definição de uma relação de preferência. Mas a definição de uma relação de preferência é, segundo a lei de colisão, a definição de uma regra. Nesse sentido, é possível afirmar que sempre que um princípio for, em última análise, uma razão decisiva para um juízo concreto do dever-se, então, esse princípio é o fundamento de uma regra, que representa uma razão definitiva para esse juízo concreto. Em si, princípios nunca são razões definitivas. (ALEXY, 2011, p. 135).

O professor Marcelo Neves (2013), na obra, *Entre Hidra e Hércules*, oferece uma revisão crítica das teorias dominantes sobre a relação entre princípios e regras constitucionais, em especial a desenvolvida por Robert Alexy (2001). Em sua obra os princípios são relacionados metaforicamente à figura de Hidra, por servirem, antes, ao enriquecimento e abertura da argumentação jurídica; as regras são associadas a Hércules, por orientarem-se primariamente ao fechamento da cadeia argumentativa.

A relação entre princípios e regras na cadeia argumentativa se dá de forma que enquanto as regras representam à estruturação do sistema jurídico, a consistência desse sistema, as diretrizes princípio lógicas são as aberturas, as porosidades, que permitem uma maior abertura do sistema jurídico, para que este produza com uma maior possibilidade de

decisões com adequação social. É uma tensão no sistema entre a coerência e a consistência em contraposição a necessidade de adequação social. (NEVES, 2013, p. 45).

Os princípios se apresentam como algo desenvolvido de modo mais aberto, possibilitando uma reflexão, estando no plano reflexivo, abrindo a cadeia argumentativa, trazendo argumentos substantivos. Enquanto as regras, são primariamente orientadas por argumentos, carregam argumentos formais. Os argumentos por regras são muito mais formais e orientados na consistência jurídica. Já os argumentos de princípios são argumentos primariamente substantivos, e orientados principalmente na adequação social do Direito. (NEVES, 2013, p. 53).

Não se vê nos princípios o fechamento da cadeia argumentativa, os princípios servem para enriquecê-la, para abri-la e principalmente para abrir o direito em um campo mais amplo do social, para a verdadeira adequação social do direito. (NEVES, 2013, p. 85).

Sendo assim a aplicação das regras isoladamente levaria a uma inflexibilidade do direito numa sociedade complexa. A regra é subcomplexa para a alta complexidade da sociedade, e o direito está posto diante disso. Todavia os princípios soltos, sem possibilidade de concatenação com regras ficam com balizamentos vagos, que podem levar a soluções as mais diversas, sobre a capa dos mesmos princípios.

Então, nesse sentido, a relação entre princípios e regras é uma relação produtiva que leva ao processamento permanente do paradoxo da justiça no qual implica a conexão entre consistência jurídica e adequação social do direito. Como superar este paradoxo é exatamente, em cada caso, com a articulação com princípios e regras.

Para articular os princípios e regras, usa-se como exemplo a mitologia grega, em especial a relação entre Hidra e Hércules. Na mitologia Iolau que é o sobrinho de Hércules, ajuda-o a cauterizar as feridas da Hidra, depois do corte de suas cabeças por Hércules e, dessa maneira, a cauterização impediu a regeneração das cabeças da Hidra. Somente assim conseguiu-se derrotar a Hidra. (NEVES, 2013, p. 95).

O processo de aplicação do direito é um pouco isso: o juiz articula-se, é provocado pela Hidra dos princípios, mas ele precisa se libertar dele para encontrar a regra que vai solucionar o caso. Então, sem a provocação da Hidra, também, ele não realiza seu trabalho bem porque iria ficar sem o enfrentamento da complexidade. E o juiz Iolau, realmente, é aquele juiz prudente que entra entre os princípios e as regras e pode dar uma solução adequada socialmente e consistente juridicamente. (NEVES, 2013, p. 97).

O princípio da função social da cidade deve estar presente nas atividades do Município, este princípio deve se relacionar com as regras constitucionais e infraconstitucionais que abarcam a gestão das cidades.

A discussão sobre regras e princípios trazida neste estudo busca uma compreensão do sistema jurídico para construir um entendimento sobre a função social da cidade. A cidade deve existir dentro de uma consciência coletiva na qual o todo deve estar acima do individual, mas levando em consideração o indivíduo com o intuito de servir de forma equilibrada os seus habitantes.

As funções da cidade foram definidas de acordo com sua finalidade e sua articulação com as demais funções, na busca por um equilíbrio na rotina dos indivíduos. As formas como estas funções se relacionam entre si, com os indivíduos e com a coletividade, gera resultados distintos. A forma como a sociedade se organiza em face destas funções emerge das experiências e observações das necessidades individuais dentro de uma coletividade. O que significa aceitar que as sociedades devem ser livres para organizarem-se, a partir das definições de suas prioridades, ou seja, da relação entre as funções da cidade, os indivíduos e a coletividade. (DI SARNO, 2004, p. 13 - 16).

O equilíbrio das funções da cidade – trazida pela Carta de Atenas – está presente no texto constitucional brasileiro, que ao inserir o princípio da função social na questão urbana busca construir uma cidade adequada, apta a responder as demandas de uma sociedade plural, que se relaciona de forma autônoma e interligada. É do eclodir das relações sociais que surgem as demandas para efetivação das funções da cidade.

A atuação municipal deve caminhar no sentido de promover a alcance da função social da cidade, uma gestão urbana ambiental de RSU compreende o conceito do meio ambiente urbano enquanto um espaço que deve existir e servir os que habitam, no qual as relações sociais devem se desenvolver numa concepção coletiva, onde a participação democrática deve permear a gestão da cidade.

A função social da cidade deve estar presente nas atividades do Município, definidas do texto constitucional, dependendo, pois de uma correta utilização do papel legislativo (art.30, I), da organização do serviço público (art. 30 V), e do uso planejado e adequado do solo urbano (art. 30 VIII). Cada uma dessas competências municipais possui fundamental importância dentro do conceito de gestão urbana ambiental, devendo estar alinhadas para promover a função social da cidade através de uma gestão democrática participativa.

2.2 PLANOS URBANÍSTICOS: A GESTÃO DEMOCRÁTICA DA CIDADE

A função social da cidade é um princípio que deve nortear a atividade municipal, como demonstrado nas linhas introdutórias deste capítulo, a gestão urbano ambiental do RSU se insere no âmbito deste princípio que deve cobrir toda atividade urbana. Neste tópico adentramos aos planos urbanísticos, instrumentos que devem perseguir a implementação de uma cidade participativa.

O plano urbanístico é um instrumento básico de atuação, por meio do qual a administração pública e sociedade tem a base para agir segundo suas próprias finalidades, trazendo segurança para a iniciativa privada e responsabilidades para o Poder Público. Sua elaboração deve ser precedida de planejamento que, pelo levantamento de dados e índices, verificará as carências e necessidades, apontando soluções.

O plano é o documento que resultante desta atividade de planejamento. A participação popular é elemento de extrema relevância na elaboração do plano através da definição de metas mais realistas, assim como na implementação e efetivação do proposto no plano. (DI SARNO, 2004, p. 62).

"O plano, em geral, é um processo técnico instrumentado para transformar a realidade existente no sentido de objetivos previamente estabelecidos." (SILVA, 2008, p. 89).

O processo de planejamento encontra fundamentos sólidos na Constituição Federal de 1988, como pode ser observado nos artigos 21 IX¹⁵, 174¹⁶, 30 VIII¹⁷ e 182. "O planejamento, assim, não é mais um processo dependente da mera vontade dos governantes. É uma previsão constitucional e uma provisão legal. Tornou-se imposição jurídica mediante a obrigação de elaborar planos, que são os instrumentos consubstanciadores do respectivo processo". (SILVA, 2003, p. 78).

O uso dos planos enquanto instrumentos urbanísticos devem ser guiados para garantir uma ampla participação popular que traduza a gestão democrática da cidade legitimando a administração pública da cidade.

Uma gestão democrática é elemento essencial para uma cidade que busca a integração entre aqueles que a habitam. Reconhecendo a cidade como um espaço plural que apresenta

¹⁵ Art. 21. Compete à União: IX - elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (...)

¹⁶ Art. 174. Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado. § 1º - A lei estabelecerá as diretrizes e bases do planejamento do desenvolvimento nacional equilibrado, o qual incorporará e compatibilizará os planos nacionais e regionais de desenvolvimento. (...)

¹⁷ Art. 30. Compete aos Municípios: VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; (...)

contradições e constantes confrontos, deve-se considerar a cidade como espaço de construção democrática, que venha a assegurar a participação plena da totalidade que compõe a sociedade, garantindo uma cooperação no desenvolvimento de políticas públicas relevantes.

A efetivação das funções sociais da cidade só pode ser alcançada com o envolvimento participativo dos habitantes. Uma gestão municipal deve garantir a participação política de seus habitantes enquanto pressuposto para a emancipação cidadã, construindo uma consciência sobre a importância da participação popular na transformação da realidade da cidade.

O conceito de democracia trabalhado neste tópico se liga primordialmente ao entendimento da participação popular, um direito político de exercício direito da cidadania. É sobre este viés de participação democrática que o caminho da gestão urbano ambiental de RSU deve trilhar, pois, como será observado, é essencial a compreensão de uma atuação comunitária para que sejam atingidos os fins propostos por uma adequada gestão de RSU.

A lei 10.257/01¹⁸ conhecida como Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos constitucionais que tratam da questão urbana, este importante marco regulatório “trouxe novos rumos para o desenvolvimento urbano a partir da afirmação de diretrizes, princípios e instrumentos voltados para a promoção do direito à cidade e para a gestão democrática”. (JUNIOR; SILVA; SANT’ANA, 2011, p. 14).

A intenção em efetivar uma cidade democrática permeia, a todo o momento, o Estatuto, de forma a espalhar no universo das regras instituídas uma concepção de cidadania permanentemente mobilizada para as ações necessárias a consecução das conquistas sinalizadas pelo marco regulatório. (LEAL, 2003, p. 94).

Neste sentido, o art. 2^o¹⁹ do Estatuto apresenta que a política urbana tem por objetivo o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante diretrizes gerais, vinculando em seu inciso II a obrigatoriedade de uma gestão democrática com participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da

¹⁸ Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso em: 09 jun. 2013.

¹⁹ Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social; IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais; (...)

comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

Em seu art. 43²⁰ o Estatuto das Cidades elenca instrumentos que devem ser utilizados para garantir a gestão democrática da cidade, destacando-se o disposto nos incisos que definem esses instrumentos. Sendo assim, a formação de órgãos colegiados de política urbana, a necessidade de conferências, debates, audiências e consultas públicas sobre assuntos de interesse urbano, assim como a iniciativa popular de projeto de lei e dos planos e programas de desenvolvimento urbano, demonstram o caminho que a gestão municipal deve trilhar. O qual a participação popular é condição de existência para uma gestão democrática.

Os instrumentos de participação objetivam uma atuação popular que não se limite a um apertado círculo de ação dos interessados, como o da formulação de planos de ação urbanísticos. Isto se depreende da atuação de administrações públicas que após a formatação de planos estratégicos de gestão do espaço urbano, estes desenhados com a participação popular, esvazia-os com a falta de execução ou inadequada execução, se distanciando das finalidades e objetivos traçados.

Deste modo observa-se que o modelo de participação popular regulado pelo Estatuto propõe uma descentralização do debate e da administração do espaço urbano, chamando a responsabilidade para toda a comunidade e suas formas de representação. (LEAL, 2003, p. 95).

A gestão urbanoambiental deve se afastar da noção do planejamento urbano tão somente como uma atividade regulatória estatal. A ação estatal sem a participação dos agentes populares, sensíveis e conhecedores dos conflitos locais termina por não reconhecer e incorporar esses conflitos que estão na base de produção da cidade, gerando um planejamento urbano que ganha uma concepção negativa. (FERNANDES, 2000, p. 39).

A compreensão de uma gestão democrática participativa assim como da função social da cidade é fundamental para que possamos adentrar ao estudo dos planos urbanísticos em espécie. Vale ressaltar que no desenvolvimento da apresentação e discussão dos planos em espécies estes dois elementos, que até aqui balizaram este capítulo, permanecem como indicativo de um caminho a ser trilhado pela administração pública e seus administrados.

²⁰Art. 43. Para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos: I - órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; II - debates, audiências e consultas públicas; III - conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal; IV - iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; V - (VETADO)

Os planos escolhidos para serem desenvolvidos, no decorrer deste capítulo, assim o foram em virtude de sua importância para a temática da gestão urbano ambiental de RSU. A compreensão destes planos é fundamental para o seguimento deste estudo.

2.2.1 O Plano Diretor

O plano diretor não é um plano específico de tratamento da questão ligado à gestão de RSU, mas representa o principal instrumento de planejamento urbano. A intenção deste trabalho ao apresentar este plano é trazer sua conceituação, o sentido de sua existência, e aquilo que lhe cabe tratar no que tange a gestão de RSU.

Se destaca como instituto que estabelece as exigências fundamentais de ordenação da cidade, sendo positivado na legislação brasileira, conforme o §1º do artigo 182 da CF/88²¹, como instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana para garantia de uma gestão democrática participativa que alcance a função social da cidade. “O plano diretor é o complexo de normas legais e diretrizes técnicas para o desenvolvimento global e constante do Município”. (MEIRELLES, 2007, p. 403).

Deve ser aprovado pela Câmara de Vereadores em forma de lei. O Município possui a obrigação constitucional de definir as exigências fundamentais da ordenação da cidade, determinando como a propriedade deve cumprir sua função social. A existência do plano diretor é condição básica para o Município dispor sobre as limitações urbanísticas à propriedade urbana, determinando ao proprietário imobiliários suas obrigações de fazer e de não fazer.

O Município, através de Lei Orgânica, deve dispor o plano diretor, a Lei Orgânica trata as diretrizes gerais, como normas condicionantes para sua instituição e execução. É através da Lei Orgânica que são estabelecidos os mecanismos e instâncias democráticas que devem ser utilizados para instituição e execução do plano diretor. (FERNANDES, 1998, p. 37)

A elaboração do plano diretor é realizada dentro da autonomia do Município no exercício do direito mínimo. Conforme disposto no §1º do artigo 182 da CF/88, os Municípios com mais de vinte mil habitantes têm obrigação em instituir o plano diretor, a

²¹Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. § 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana (...)

obrigatoriedade constitucional de sua instituição entra em vigor a partir da vigência da Lei Orgânica, devendo nesta estar definido o prazo para sua aplicação.

A falta do plano diretor pode implicar numa restrição de validade a qualquer norma de direito urbanístico que gere restrição do direito individual da propriedade. “Para Moreira Neto, a sanção impositiva ao Município que viesse a produzir legislação sem um Plano Diretor, ou contra seus dispositivos, é a nulidade, por inconstitucionalidade, de todas as normas assim baixadas [...]”. (FERNANDES et al., 1998, p. 39).

Ao tornar o plano diretor obrigatório, a CF/88 o fez de modo a atrelar a administração pública e seus administrados para a construção de uma cidade harmoniosa. Tendo em vista que a obrigatoriedade do plano diretor nas cidades com população maior que 20 mil habitantes (art.182 §1º CF/88) não significa que sua utilidade se baseia numa questão numérica, podendo ser instituído, apesar de não ser obrigatório, nas cidades de menor número populacional.

Adentrando a discussão sobre o papel do plano diretor na gestão de RSU, cabe analisar a pesquisa realizada pela professora do Observatório das Metrópoles da UFRJ, Ana Lucia Britto (2011) que, de forma qualitativa, estudou a questão do saneamento básico no plano diretor de municípios das cinco regiões do Brasil.

A referida pesquisa (BRITTO, 2011, p. 115) avaliou “em que medida os Planos Diretores aprovados pelos Municípios apontam diretrizes, instrumentos e programas que visam a ampliação do acesso da população aos serviços de saneamento.” Tendo em vista que a política municipal de saneamento, incluindo a política de RSU, é um dos componentes da política local de desenvolvimento urbano, deve ser tratado de forma direta pelo plano diretor.

A Lei 11.445/07²² que trata do saneamento, assim como a 12.305/10²³ que trata dos resíduos sólidos, exige a aprovação de planos municipais, que adiante serão apresentados, devendo a construção destes planos municipais ocorrer de forma a articular e complementar às diretrizes que devem estar explicitadas no plano diretor.

O plano diretor estabelece os instrumentos para a interação entre o planejamento urbano e as ações de saneamento ambiental, na qual está incluso a gestão do RSU. Para que ocorra a articulação são necessárias ações que diagnostiquem os serviços de saneamento e a infraestrutura existentes no Município. Este diagnóstico deve ter um caráter prospectivo, “avaliando em que medida os serviços a infraestrutura existentes atuam como limitadores do

²²Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm> . Acesso em: 09 jun. 2013.

²³Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> . Acesso em: 09 jun. 2013.

desenvolvimento urbano e propondo programas e ações para enfrentar este problema.” (BRITTO, 2011, p. 128).

Como dito na introdução deste estudo, há o objetivo de construir um caminho para que o Município possa aplicar uma adequada gestão de RSU. Para tanto, cabe mencionar a professora Britto que ao discutir a gestão do saneamento ambiental, no qual se inclui o RSU, elenca ações que devem ser abordadas. Tais como (BRITTO, 2011, p. 130):

- (i) a existência de diagnóstico identificando a situação do município na área do saneamento ambiental;
- (ii) as diretrizes estabelecidas par a política de saneamento ambiental, identificando se o plano diretor apresenta uma visão integrada de saneamento ambiental;
- (iii) a articulação entre política de uso do solo e disponibilidade de infraestrutura de saneamento;
- (iv) a definição de objetivos (e o grau de concretude dos mesmos) e eventual estabelecimento de metas concretas;
- (v) a visão sobre a titularidade do serviço ou sobre o papel do município na gestão dos serviços e sua relação com as prestadoras de serviço;
- (vi) a definição de instrumentos específicos visando a universalização de acesso aos serviços de saneamento ambiental;
- (vii) a utilização dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade na sua relação com a política de saneamento ambiental definida no plano diretor;
- (viii) o estabelecimento de plano municipal de saneamento ambiental, com definição de objetivos e diretrizes e com estabelecimento de prazos;
- (ix) a instituição de fundo específico de saneamento ambiental ou de fundo de desenvolvimento urbano (desde que também seja destinado ao saneamento ambiental), assim como de suas fontes de recurso;
- (x) as formas de controle social da política de saneamento.

O Brasil vive uma situação preocupante quanto a gestão de RSU, pois os planos diretores são extremamente frágeis na construção de diretrizes, instrumentos e programas que visem à ampliação do acesso dos habitantes a serviços de saneamento, tais como a gestão de RSU. (BRITTO, 2011, p. 168).

A falta de um planejamento Inter setorial, a baixa capacidade técnica dos municípios, a fragilidade no controle social da política de saneamento, o desuso uso dos instrumentos previstos no Estatuto das Cidades como a outorga onerosa e o Imposto sobre a Propriedade Predial Urbana (IPTU) progressivo, como fonte de recursos para investimento em fundo exclusivo para o setor, são elementos que terminam por caracterizar uma gestão municipal inadequada. (BRITTO, 2011, p. 152).

No que tange a gestão do RSU, o plano diretor está ligado à indicação de diretrizes e instrumentos a serem aplicados pelos planos específicos que tratam da matéria.

É importante salientar que o caminho que se traça sobre uma gestão urbano ambiental de RSU se insere na política nacional de saneamento básico. Desde o início deste estudo demonstramos a interação entre a legislação que instituiu a política nacional de saneamento

básico e de resíduos sólidos urbanos. Os planos municipais presentes nestas legislações possuem um eixo comum, as diferenças relevantes serão destacadas.

2.2.2 Plano Municipal de Saneamento Básico

Conforme exposto na apresentação deste trabalho a Lei nº 11.445/07²⁴, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/10²⁵, estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil e determina, no seu art. 52²⁶, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), a ser dirigido pelo Ministério das Cidades.

A elaboração do PLANSAB tem como função, dentre outras, indicar diretrizes nacionais para o saneamento básico, definindo os objetivos e metas nacionais e macrorregionais, em busca da universalização e do aperfeiçoamento na gestão dos serviços em todo o país.

A construção do PLANSAB define uma linha de política nacional para área do saneamento básico. O referido plano possibilita uma articulação nacional entre os entes federados. Este instrumento é primordial para o planejamento estatal direcionando uma política pública de saneamento básico, com a definição de metas e estratégias de governo em um horizonte de 20 anos. (BRASIL, 2011, p. 8).

A lei que institui a política nacional de saneamento básico determina que os municípios elaborem um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tomando como base as diretrizes do plano nacional, mas atendo as questões regionais. Este plano local é requisito para que, a partir de 2014, os Municípios tenham acesso a recursos federais para projetos de saneamento básico.

²⁴ Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 09 jun. 2013.

²⁵ Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: 09 jun. 2013.

²⁶ Art. 52. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério das Cidades: I - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB que conterá: a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União; b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos; c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento; d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico; e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas; II - planos regionais de saneamento básico, elaborados e executados em articulação com os Estados, Distrito Federal e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas que haja a participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico.

O PMSB enquanto plano urbanístico torna-se um instrumento estratégico de planejamento e de gestão participativa. O Plano é construído tendo como alguns dos princípios: i) a universalização do acesso para atender a todos com serviços de saneamento eficiente; ii) a melhoria na qualidade de vida da população; iii) o desenvolvimento sustentável, planejado e consciente, que considere a interação entre aspectos econômicos, sociais e ambientais. (PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2011, p. 9).

O PMSB deve ser elaborado pelo corpo técnico das Prefeituras, seja pela prestação direta ou por serviços contratados, sempre com a participação da sociedade. A aprovação do PMSB deve ser seguida por um rito que se inicia com audiências públicas. Estas audiências devem funcionar como um fórum de discussão, no qual as propostas das Prefeituras devem ser apresentadas a partir de sugestões e reivindicações da população. Somente após as discussões com a comunidade local é que o PMSB deve ser apreciado pelos vereadores para seguir para votação na Câmara Municipal. (PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2011, p. 10).

Vale ressaltar que a Câmara municipal é órgão legítimo para convocar audiências públicas caso perceba que as questões em discussão precisam de um maior debate antes da aprovação, a final a edição de uma lei aprovada pelos representantes do povo precisa do conhecimento e aprovação daqueles que outorgam o poder.

Uma vez aprovado e sancionado o PMSB torna-se a referência de desenvolvimento de cada Município, estabelecendo diretrizes para o saneamento básico e fixando as metas de cobertura e atendimento dos serviços de água; coleta e tratamento do esgoto doméstico, limpeza urbana, coleta e destinação adequada do RSU.

A PNRS garante a prioridade de acesso aos recursos da União destinados aos Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

Ao definir o saneamento básico a Lei n.º 11.445/2007 descreveu um conjunto de serviços, cabendo neste estudo destacar o manejo de RSU, composto pelo conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

A política pública de saneamento prevê que seus serviços terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos. Para tanto podem ser

instituídas taxas ou tarifas, além de outros preços públicos, de acordo com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades. (BRASIL, 2007).²⁷

As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, considerando: o nível de renda da população da área atendida; as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas; o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio. (BRASIL, 2010).²⁸

O financiamento de projetos de saneamento básico, incluindo a gestão do manejo de RSU, deve estar ligado às políticas e ações de desenvolvimento urbano e regional de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União, serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico. (BRASIL, 2007).

Para obterem acesso as verbas públicas os planos devem estar em conformidade com os seguintes condicionantes: i) alcance de índices mínimos de desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços ao longo da vida útil do empreendimento, exceto para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico, observando as características locais; e ii) à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos da União.

O atendimento a referida exigência é mister para qualquer entidade de direito público ou privado receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico. Da mesma forma sua observância permite a celebração de contrato, convênio ou outro instrumento congênere vinculado a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais.

Através da observância das normas do PLANSAB abre-se canal de acesso a recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT).

A lei do PLANSAB engloba como prestador do serviço público de manejo de resíduos sólidos as associações ou cooperativas, formadas por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis, que executam

²⁷Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 05 jun. 2013.

²⁸Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 05 jun. 2013.

coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis. A figura do catador, melhor denominado como reciclador, é fortalecida na lei da PNRS, enquanto atividade essencial para uma gestão urbano ambiental adequada de RSU.

Outro aspecto relevante do PLANSAB e da PNRS é a prestação regionalizada por meio de consórcio público que represente todos os titulares contratantes. Devem integrar o consórcio público todos os entes da Federação que participem da gestão associada. Podem, ainda, integrar o ente da Federação cujo órgão ou entidade vier, por contrato, a atuar como prestador dos serviços.

O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado pelo conjunto de Municípios atendidos. As atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas: por órgão ou entidade de ente da Federação a que os titulares tenham delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes federados; por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Os aspectos trazidos neste tópico integram o conjunto de medidas a serem adotadas na gestão urbano ambiental de RSU, os tópicos que se seguem continuam este caminho detalhando uma gestão municipal integrada, que busca uma prestação universal, economicamente equilibrada, socialmente inclusiva e justa.

2.2.3 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A elaboração do plano municipal de gestão de resíduos sólidos e do plano municipal de saneamento básico, é condição para que os Municípios tenham acesso aos recursos advindos da União, ou por ela controlados, quando destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e saneamento básico.

A lei faculta aos municípios a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) como parte do Plano de Saneamento Básico, desse modo pode-se construir um único plano que atenda a gestão de resíduos e o saneamento básico, atendendo as Leis 11.445/2007 (PLANSAB) e 12.305/2010 (PNRS).

Outra opção de plano para gestão municipal é o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos, neste há a opção pela gestão associada dos resíduos, atendendo um único plano a vários Municípios associados. Neste sentido a PNRS e o PLANSAB estimulam a formação

dos consórcios públicos instituídos pela Lei 11.107/05²⁹ e regulamentado pelo Decreto nº 6.017/07³⁰.

A construção do PMGIRS é dirigida pelo poder executivo municipal, após a conclusão do PMGIRS no executivo, há o encaminhamento de uma proposta de lei municipal, que deve ser analisada pela câmara de vereadores. O conteúdo do plano é analisado pelo legislativo municipal cabendo sua transformação em uma lei municipal. Nessa dissertação há ênfase na atuação do poder executivo municipal.

Com o objetivo de demonstrar um caminho para que o Município possa implementar o PMGIRS, cabe a apresentação de um roteiro indicado pelo guia do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (BRASIL, 2012, p. 83).³¹

Desse modo na esfera do executivo municipal os trabalhos de construção do PMGIRS devem se iniciar com a instituição de um Comitê Diretor, formado por representantes dos principais órgãos públicos envolvidos e das secretarias municipais. Também se deve criar um Grupo de Sustentação, formado por representantes do setor público e da sociedade organizada. (BRASIL, 2012, p. 83).

O manual do Governo Federal acima referenciado, ao estruturar a construção do PMGIRS, sugere a divisão de seu conteúdo em cinco capítulos. Entretanto devido à similaridade de conteúdo, visando um melhor efeito didático, escolheu-se nessa dissertação reunir o conteúdo de dois dos capítulos, condensando-os em um único capítulo.

Há conteúdos do PMGIRS que se enquadram em necessidades peculiares de cada Município, assim haverá variação desses conteúdos dependendo da realidade municipal. Dando continuidade pela busca de uma facilidade metodológica, exclui-se do roteiro um dos capítulos que trata dessas questões peculiares.

A intenção desse estudo ao trazer um roteiro de elaboração do PMGIRS é apresentar um caminho comum de conteúdo mínimo que estará presente no PMGIRS de todos os Municípios. O roteiro faz uma divisão metodológica do conteúdo exigido pela legislação reguladora. No presente trabalho optou-se em organizar o roteiro que contém o mínimo exigido pela legislação para a formação do PMGIRS em três capítulos.

O capítulo I deve conter os aspectos gerais, deve ser realizado um diagnóstico geral da realidade municipal referente a geração e destinação final de resíduos. Com um enfoque

²⁹Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm>. Acesso em: 09 jun. 2013.

³⁰Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm>. Acesso em: 09 jun. 2013.

³¹Disponível em:<<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 09 nov. 2014.

técnico será estruturando com dados e informações sobre o perfil das localidades, suas características físicas, sociais, econômicas. Os dados são levantados através, de fontes primárias, aquelas geradas pelo próprio município, ou de fontes secundárias, retirada de bancos de dados de órgãos responsáveis pelas informações colhidas. (BRASIL, 2012, p. 86).

O aparato de informações oriundas de órgãos federais, como o IBGE, IPEA, Ministérios e outros, assim como de órgãos Estaduais, fornece um banco de informações valioso que deve auxiliar o Município dando celeridade a elaboração do Diagnóstico, o uso de informações primárias nem sempre se fará necessário.

O acervo de informações sobre as condições do saneamento básico é muito importante para se construir um diagnóstico amplo, pois permite compreender os níveis de desenvolvimento social e ambiental da cidade e as implicações na área da saúde. A legislação local em vigor que interferir na gestão dos resíduos precisa ser informada no diagnóstico. (BRASIL, 2012, p. 87).

A elaboração do PMGIRS demandará, ao final, a realização de ajustes em legislação existente. Em cada município devem ser registradas as leis relacionadas, tais como: Plano Diretor, Código de Posturas, Regulamento de Limpeza Urbana ou leis específicas. Informando de todas estas a data da sanção, sua ementa e a carência ou não de regulamentação por decreto.

O diagnóstico geral precisa descrever a capacidade operacional e gerencial existente no Município. Para tanto deve ser desenvolvida uma análise qualitativa e um registro quantitativo dos recursos humanos e equipamentos disponibilizados para o gerenciamento do RSU, detalhando pelos órgãos de limpeza urbana, serviços públicos, meio ambiente ou outros. O registro destas informações permitirá observar às possibilidades de se somar as capacidades limitadas de municípios vizinhos, avançando-se para um processo de gestão associada e estável. (BRASIL, 2012, p. 89).

As iniciativas de educação ambiental é pedra fundamental na construção do PMGIRS sendo conteúdo obrigatório. Para o diagnóstico geral devem ser listadas as iniciativas em curso, apontando as instâncias de governo que poderiam cumprir um papel na temática. Neste item deve ser abordada a forma como os municípios vêm abordando a interface entre as temáticas Saúde e Saneamento, conexão cada vez mais necessária.

Para auxiliar o planejamento de ações nesta direção, o diagnóstico geral da PMGIRS deve anunciar o número de equipes e agentes atuando em Programa de Saúde da Família e Programa de Agentes Comunitários de Saúde, além daqueles envolvidos em controle de

endemias, vigilância sanitária etc. Em grande parte estes dados podem ser recuperados junto ao DATASUS, do Ministério da Saúde. (BRASIL, 2012, p. 90).

O Capítulo II deve apresentar a situação dos resíduos sólidos, promovendo uma análise pormenorizada da situação de todos os tipos de resíduos que ocorram localmente, considerando desde a caracterização, geração, custos, destinação, entre outros aspectos. Essas informações devem ser encaminhadas para a formação do diagnóstico geral, para tanto deve ser preparado um grande quadro de referência inicial para sistematizar a informação. (BRASIL, 2012, p. 92).

As condições de geração local ou regional dos resíduos devem estar expressas para que seja bem alicerçada a etapa seguinte, de planejamento das ações. As informações podem ser levantadas através dos localmente existentes, mas a ausência destes, ou sua imprecisão, não deve inibir o lançamento de informações construídas pelo uso de dados gerados do conhecimento de indicadores gerais, e cunho regional ou nacional.

A reunião de informações permitirá a construção de um quadro do diagnóstico geral, o qual poderá ser revisto continuamente para o fornecimento de informações ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), tal como exigido pela legislação. A primeira revisão do PMGIRS, em quatro anos, já poderá ser feita com dados locais consolidados.

As informações sobre a coleta e o transporte dos diversos tipos de resíduos são de grande importância, tanto para a confirmação das quantidades geradas, como para o reconhecimento dos fluxos origem e destino, como para a identificação dos agentes com os quais deverá ser estabelecido o diálogo e induzida sua participação no processo, para garantia da eficácia do PMGIRS. (BRASIL, 2012, p. 93).

São vários os tipos de veículos transportadores utilizados na coleta realizada nos municípios brasileiros. Precisa-se apontar, na peculiaridade da situação local, como são exercidas estas atividades e como são avaliadas, ao menos qualitativamente. Torna-se importante o registro, para todos os tipos de resíduos, da ocorrência ou não de pesagem.

É importante também que o registro das quantidades seja feito em base mensal, para que seja evitada contradição de dados entre municípios com frequência diversa de coleta. Há necessidade que o diagnóstico descreva o índice de cobertura que a coleta atinge e os tipos de veículos utilizados.

Sobre os dados de coleta deve ser desenvolvida uma análise qualitativa. Construindo perguntas que possibilitem a percepção de um panorama claro. Tais como: A cobertura atual é significativa? Está muito distante a universalização da coleta destes resíduos? O número de

veículos é adequado? Seu estado de conservação é adequado? A frequência com que a coleta é realizada é suficiente? Como são atendidas vilas, distritos e áreas de habitação subnormal? Há limite de volume para o serviço público de coleta? Existe pesquisa de satisfação dos usuários com o serviço? (BRASIL, 2012, p. 95).

O PMGIRS deverá, ao lado das definições relativas ao encerramento de lixões e bota foras, apresentar as diretrizes para as áreas adequadas de disposição final necessária. É primordial, nesta questão, a definição sobre a adesão dos municípios à gestão associada.

A gestão associada, em conformidade com os termos da Lei Federal 11.107/2005, permitirá uma série de vantagens aos municípios e entre elas o ganho de escala nas operações, com a conseqüente redução dos custos. Este ponto será abordado de forma detalhada quanto adentrarmos ao estudo a produção do biogás gerado em aterro sanitário.

O levantamento dos custos ocorrentes tem que ser exaustivo, investigando as diversas e múltiplas despesas que ocorrem com o conjunto de resíduos abordado. É necessário organizar as informações sobre custos diretos de operações de coleta e transporte, de destinação e disposição, inclusive os custos de limpeza corretiva em pontos viciados de deposição irregular constante e outros. As informações sobre custos indiretos como de fiscalização, combate a vetores, administrativos, relativos à amortização e depreciação de investimentos e outros. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS, 2012, p. 7).

Com as despesas todas compiladas interessa definir um indicador que relacione as despesas com manejo dos resíduos sólidos urbanos e as despesas correntes municipais.

É preciso reconhecer as responsabilidades pelo manejo de cada resíduo. Um quadro de referência precisa ser desenvolvido destacando os agentes com responsabilidade pelo serviço público a ser prestado de limpeza urbana e o de manejo de resíduos sólidos domiciliares, responsabilidade pública enquanto gerador público e responsabilidades privadas nos níveis da geração, transporte e recepção de resíduos.

No Capítulo III devem ser apresentadas as diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos resíduos, o manejo diferenciado dos resíduos é a essência do conceito de coleta seletiva. Com a PNRS o conceito se aplica além da típica coleta seletiva de papel, plásticos, vidros e metais, se estendendo a todos os resíduos gerados e às suas subtipologias, reconhecidas como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. (BRASIL, 2012, p. 94).

O planejamento do manejo diferenciado de cada resíduo deverá ser feito no PMGIRS com a formulação das diretrizes, das estratégias, das metas, dos programas e ações

específicas, que garantam os fluxos adequados. Logicamente, as diretrizes e estratégias respeitarão as exigências da Lei 12.305/2010 e Lei 11.445/2007, enfatizarão a questão da sustentabilidade econômico e ambiental e a questão da inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, e estando em harmonia com as ações para a redução de emissões de gases oriundos dos resíduos. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS, 2012, p. 8)

Como no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, as diretrizes precisam ser entendidas como as linhas norteadoras, e as estratégias como a forma ou meios para implementação; diretrizes e suas estratégias definirão as ações e os programas para atingimento das metas.

O planejamento das ações poderá ser organizado com o preenchimento de um quadro de referência para o lançamento e sistematização das propostas e decisões do Comitê Diretor e Grupo de Sustentação.

Este quadro de referência, seguindo uma lógica investigativa, apresenta um roteiro de questões que orientarão a formulação das políticas locais, tais como: (BRASIL, 2012, p. 96).

Diretrizes (O QUE?) – Quais são as diretrizes específicas que deverão ser atendidas pelo plano?

Estratégias (COMO?) – Quais são as estratégias de implementação – legais; instalações; equipamentos, mecanismos de monitoramento e controle – necessários para cumprimento do plano?

Metas (QUANTO e QUANDO?) – Quais são os resultados e prazos a serem perseguidos pelas ações concebidas?

Programas e ações (COM QUEM?) – Quais são os agentes públicos e privados envolvidos e quais as ações necessárias para efetivação da política de gestão?

A formação de um diagnóstico geral e de um quadro de referências contendo as informações supramencionados constituem a base do PMGIRS, e devem sempre estar presentes, outros pontos peculiares a cada Município não foram abordados neste trabalho.

Sendo assim, concluímos este capítulo que apresentou um conceito de gestão urbano ambiental, relacionado com a construção de um marco regulatório da gestão de RSU. Há a necessidade de uma gestão de RSU que atenda as diretrizes constitucionais, em conformidade com as exigências contidas na política nacional de saneamento e gestão de RSU.

O caminho de gestão apresentado nesse trabalho, busca possibilitar que as exigências para a criação de fonte de negócio, emprego e renda, determinado na PNRS, sejam alcançados, em especial com o aproveitamento energético de RSU.

3 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NA GESTÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A abordagem, neste trabalho, de experiências internacionais ligadas a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU), tem o intuito de demonstrar como está sendo desenvolvido e regulado as políticas e práticas em países que conseguiram melhorar seus índices na gestão de RSU, em especial no aproveitamento de resíduos para fins energéticos.

Ao apresentar experiências internacionais já consolidadas pode-se vislumbrar a evolução das políticas e suas práticas, o atual momento vivido pelo Brasil já foi vivido por outros países, observar a evolução nesses países é perceber um caminho que pode ser seguido pelo Brasil.

Ao se proceder um cotejo da realidade brasileira com as experiências internacionais o presente estudo enriquece o conhecimento prático sobre a gestão de RSU, ilustra problemas que o Brasil enfrenta e as respectivas respostas para superá-los com sucesso, todo o apanhado de experiências internacionais serve como modelo para o caso brasileiro.

Para atingir o fim proposto de apresentar experiências internacionais já consolidadas que auxiliem na construção do modelo brasileiro, este trabalho aborda de forma especial a experiência australiana de gestão de RSU. As informações apresentadas foram extraídas de documentos públicos fornecidos pelo Departamento de Meio Ambiente do Governo Australiano, (*Department of the Environment*).

3.1 A GESTÃO INTERNACIONAL DE RSU: A EXPERIÊNCIA AUSTRALIANA

É importante ressaltar que o aproveitamento energético de resíduos, *Waste-to-Energy /WTE*, só é possível mediante uma gestão adequada, tendo em vista que o aproveitamento é o produto de um caminho gerido, para tanto, cabe num primeiro momento apresentar um modelo de gestão de resíduos, em especial o modelo australiano, para só então apresentar o aproveitamento energético desses resíduos.

As experiências de gestão de RSU da Austrália são trazidas a partir do levantamento bibliográfico de documentos dispostos no banco de dados do Departamento de Meio Ambiente do Governo Australiano, (*Department of the Environment*), tais como: legislação *Protection of the environment Operations Act*, 2008; relatório (AUSTRALIAN, 2011, p.1); Paper reprocessing 2008-09 factsheet; parecer (ORGANICS, 2011, p.1); declaração (AUSTRALIAN, 2009, p.1); modelo de negócio (SMARTER RESOURCES, 2012, p.1);

artigo de revista (THE ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY, 2011) e outros.

Observa-se que o Departamento de Meio Ambiente australiano é o setor responsável por alinhar a questão dos resíduos a um conceito de herança. Isto fica claro quando observado que dentro do Departamento foi designado desde 2002 um Conselho de Herança e Proteção Ambiental (EPHC), para tratar de forma direta com a gestão de resíduos. O conceito de herança se liga diretamente a gestão de resíduos, trazendo um recorte de reflexo não apenas momentâneo, mas principalmente futuro.

Conforme abordado no primeiro capítulo dessa dissertação a gestão de RSU está ligada ao meio ambiente urbano, o conceito de meio ambiente urbano enquanto um espaço comum aos habitantes das cidades não se limita apenas aos habitantes atuais, mas também as futuras gerações que habitarão aquele espaço urbano. O governo australiano entende a relação com o ambiente urbano como uma relação de herança, o espaço urbano construído hoje será utilizado no amanhã.

O cuidado com o ambiente não é uma obrigação de efeitos apenas momentâneos, mas também gera efeitos positivos futuros. Cuidar bem do meio ambiente e cuidar de bens indispensáveis a vida das próximas gerações, é deixar uma herança indispensável a vida dos futuros herdeiros que receberão um meio ambiente saudável.

3.1.1 Declaração menos desperdícios, mais recursos

No sentido de construir uma realidade que possibilite um futuro ainda mais promissor foi lançada em novembro 2009 a Política Nacional do Desperdício australiano, com o lema **menos desperdícios, mais recursos**, *Less Waste, More Resources*, como ferramenta desta política foi elaborada a Declaração da Política Nacional de Resíduos (AUSTRALIAN, N., 2009, p.1).

A declaração está dividida em duas partes. A primeira parte prevê o contexto e o desenvolvimento da Política Nacional de Resíduos, resume os papéis e responsabilidades dos Governos Locais, que equivalem no modelo de divisão brasileiro ao Município. Nesta primeira parte destaca-se o progresso em relação ao gerenciamento dos resíduos e restabelecimento de recursos, apresentando os caminhos de mudança.

A segunda parte apresenta a Política Nacional de Resíduos. Esta exhibe o propósito, escopo, alvo, princípios, resultados chave, direção, implementação e estratégias de ação na gestão de RSU. Ela tem uma capacidade de construção, através do levantamento de dados em andamento, se exigindo um relatório regular para a Proteção Ambiental e Conselho de

Herança. Para tanto, foi criado um comitê intergovernamental de ministros do meio ambiente.

3.1.2 Parte um – contexto

O governo australiano possui uma longa história de colaboração em políticas e ações relacionadas a resíduos. A primeira compreensão da abordagem doméstica de resíduos foi acordada em 1992 (ESD, 1992, p.1), a qual levou à Austrália ao melhoramento da eficiência com os recursos usados, reduzindo o impacto no meio ambiente, e melhorando o gerenciamento dos resíduos de risco.

O acordo assinado em 1992 que visa a redução do impacto ambiental causado pelos resíduos tem apoiado as políticas e programas implementados pelos governos, formando a base de colaboração em matéria de políticas nacionais de resíduos, diretamente ligada ao Conselho de Herança e Proteção Ambiental (EPHC) desde a sua criação em 2002 (AUSTRALIAN, 2009, p.4).

Em novembro de 2008, o governo australiano anunciou que levaria à Austrália ao desenvolvimento de uma nova Política Nacional de Resíduos.

A Austrália tem obrigações decorrentes da Convenção de Basiléia³² sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação. Esta convenção regula as medidas adequadas para garantir a redução na geração de resíduos perigosos, e outros resíduos, incluindo o RSU.

3.1.3 Funções e responsabilidades

A política geral e marco regulatório para os resíduos deriva da Constituição australiana, dos acordos internacionais, da legislação, decisões do EPHC e outros conselhos ministeriais, além de instrumentos legislativos em cada Estado e território. (THE ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY, 2011, p.1).

Nos termos da Constituição australiana a gestão de resíduos é responsabilidade do Estado Nacional, equivalente no Brasil a União, e Governos de Locais. O Estado é responsável por assegurar que a Austrália cumpra obrigações internacionais, seja por meio de medidas implementadas pela comunidade, ou através de medidas implementadas pelos territórios.

³²Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/convencao-de-basileia>>. Acesso em: 09. Nov. 2014.

Os acordos internacionais exercem um importante papel no Estado australiano, no aspecto legal é importante fazer uma ressalva quanto a distinção dos acordos internacionais no ordenamento jurídico brasileiro e australiano.

No modelo adotado pelo ordenamento brasileiro, os tratados e acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário possuem força infraconstitucional, caso versem sobre direitos humanos, e sejam aprovados no congresso nacional, em votação semelhante à das emendas constitucionais - 3/5 nas duas casas –, passam a ser equivalentes às emendas constitucionais (art.5 § 3º CF/88)³³. Caso não ocorra à aprovação possuem a mesma força de uma lei complementar. (BRASIL, 1988, p. 5).

No modelo adotado pela Austrália os tratados e acordos internacionais dos quais é signatário quando versam sobre direitos humanos possuem validade supraconstitucional, quando versam sobre outros assuntos possuem força constitucional. (Constituição australiana).

Como já demonstrado anteriormente, no Estado australiano a gestão de resíduos se posiciona dentro um conceito de meio ambiente e herança, conceitos ligados diretamente a sobrevivência da humanidade, sendo, pois, enquadrado no campo dos direitos humanos.

Nesta linha cabe salientar alguns instrumentos internacionais relevantes à Austrália, acordos e tratados dos quais é signatária. A exemplo: a Convenção de Basileia sobre Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação, anteriormente mencionado; a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes; Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio; e o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas Convenção sobre Mudança do Clima (AUSTRÁLIAN, 2009, p. 6).

Estes e outros acordos e tratados internacionais impactam diretamente na gestão de resíduos, pois aliam os mecanismos internacionais a uma política local, objetivando a gestão de resíduos como um elemento de herança, essencial a vida humana e a saúde do planeta.

Uma vez percebido o relevo da normativa internacional, cabe apresentar algumas normativas internas do Estado australiano. Todos os governos estaduais e territoriais promulgaram instrumentos legislativos e políticos para proteger o meio ambiente e a conservação dos recursos naturais, incluído a gestão de resíduos e sua recuperação.

Destaca-se os seguintes diplomas normativos do Estado australiano: Lei de Proteção das Operações Ambiente, ato de 1997 - alterada em 2008 – *Protection of the Environment*

³³art.5 § 3º

Operations Act 2008 (AUSTRÁLIAN, 2008, p.1); Lei de resíduos Prevenção e Recuperação de Recursos, *Law on Prevention and Resource Recovery waste, 2001*; Lei de Minimização Resíduos, *Waste Minimisation Act 2002* (AUSTRALIAN, 2002, p.1).

O governo local desempenha um papel importante no fornecimento de coleta de lixo doméstico e serviços de reciclagem, administrando e operando aterros sanitários, fornecendo educação e programas de conscientização, além da manutenção da infraestrutura e maquinário envolvido, competências semelhantes às do Município no modelo brasileiro.

Os governos locais também podem formar grupos cooperativos para trabalhar em conjunto, nas matérias de resíduos que envolvam questões de gestão de importância regional, possibilidade da formação de consórcios.

3.1.4 Aproveitando os esforços atuais

A primeira compreensão sobre RSU australiana, denominada Estratégia Nacional de um Desenvolvimento Ecológico Sustentável (AUSTRALIAN, 1992, p.1) proporcionou um incentivo a todos os níveis de governo, para introduzir uma ampla minimização de resíduos, políticas de gestão, programas e legislação, incluindo visões, estratégias, metas e prioridades. Este investimento considerável tem feito uma significativa diferença à gestão de resíduos na Austrália trazendo resultados importantes.

Neste sentido houve um aumento da infraestrutura para a coleta de resíduos, sistemas de processamento e manuseio, incluindo instalações de tratamento avançados em alguns locais.

O aumento do acesso à reciclagem para mais de 90% das famílias. O melhoramento da gestão dos aterros. A criação de novos mercados nacionais e internacionais para materiais e produtos recuperados a partir de resíduos.

A criação de planos de gestão de resíduos regionais em algumas jurisdições. A melhoria da gestão de risco para perigosos materiais. A criação de fontes de renda ligadas a gestão dos resíduos por bases comunitária. O desenvolvimento de produtos industriais que propiciam o reaproveitamento. A produção de energia a partir dos resíduos. (THE NATIONAL WASTE POLICY, 2012, p. 3).

Não obstante estes consideráveis e permanentes esforços dos governos, e das ações por parte da indústria e da comunidade, há uma série de desafios e dificuldades, no sentido de aproximar e progredir o compromisso assumido desde 1992 na ESD. (ESD, 1992, p. 2).

Vale ressaltar, nos parágrafos abaixo, alguns pontos que demonstram os desafios

enfrentados

Há a necessidade de garantir que a gestão de resíduos permanece alinhada com a Austrália dos compromissos internacionais, obrigações que continuam a evoluir ao longo do tempo. O crescimento em larga escala na produção de resíduos é cada vez mais complexo e potencialmente perigoso, devido o fluxo de resíduos em crescimento. Há uma necessidade de infraestrutura adicional que pode levar algum tempo para se desenvolver. (AUSTRÁLIAN, 2009, p. 8).

Mudanças significativas nos mercados de resíduos e recursos recuperados, estão atreladas a definições regulatórias existentes, que, em combinação, podem agir como impedimentos para alcançar a valorização dos resíduos e de recursos. (AUSTRÁLIAN, 2009, p. 9).

Há potencial na gestão de resíduos para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, melhorar a energia e eficiência da água, a saúde do solo e uso de recurso, gerando uma mudança de expectativas e aspirações da comunidade. Utilizado a gestão de resíduos como um recurso para melhorar os resultados econômicos e de emprego, incentivando a inovação e o desenvolvimento de tecnologia e infraestrutura.

A maioria dos estados e de muitos governos locais australianos têm recentemente renovado, ou estão em processo de renovação, na sua própria gestão de resíduos e de recursos, na política de recuperação e marcos regulatórios. É oportuno fazê-lo a nível nacional para garantir que o sistema de recuperação de resíduos e de recursos permaneça eficiente e eficaz.

Como os mercados e marcos regulatório têm evoluiu, umas séries de barreiras surgem na indústria, considerando-se o aumento dos custos e da complexidade, consequências de uma não gestão de resíduos segura ou eficaz, ligadas as falhas inerentes do mercado, em particular falhas de informação, como a falta de sinais de preços claros na recuperação dos resíduos.

A forma como os resíduos são geridos e a sua utilização como um recurso econômico pode fazer a diferença na criação de postos de trabalho e na economia.

Uma pesquisa recente sobre os impactos da reciclagem no emprego estimou que em tempo integral, os empregos gerados por 10.000 toneladas de resíduos, é equivalente ao gerado por 9,2 toneladas de reciclagem, e 2,8 toneladas em aterro. Em nível nacional corresponde a uma estimativa de emprego direto de 22.243 postos em atividades de reciclagem, e 6.695 postos em aterros em operações, assim sendo, 28.938 postos em toda a Austrália. Combinado com formas indiretas de emprego, isso equivale a 53.246 postos de trabalho. (AUSTRALIAN, 2012, p. 3).

Apesar das taxas de reciclagem aumentarem significativamente entre 2002 e 2006, não

há garantia de que a reciclagem pode continuar a reduzir o crescimento na geração de resíduos, sem que haja a atualização da política e a superação das falhas do mercado, anteriormente mencionadas. (AUSTRALIAN, 2012, p. 3).

A natureza do RSU também está mudando. Uma mais alta proporção de bens está sendo dispostos em aterros que contêm materiais complexos que não se degradam com facilidade, com quantidades crescentes de substâncias potencialmente perigosas. A gestão perigosa também será influenciada por listagens de poluentes orgânicos persistentes sob a Convenção de Estocolmo, e da introdução de um instrumento vinculativo para a gestão de mercúrio (CLEAN..., 2011, p. 3).

Esta mudança na natureza do RSU vai deixar um legado para as futuras gerações e exige que a Austrália se adeque as práticas de aterro com controle para conter perigos através de um monitoramento que visa reduzir riscos futuros para as pessoas e para o ambiente.

Numa análise dos aterros australianos, comparando o controle no lugar, com os recomendados através de orientações estaduais e territoriais, se descobriu que a presença de controle foi amplamente compatível nos quesitos construção e critérios operacionais. (AUSTRALIAN, 2009, p. 10).

Existem diretrizes estaduais e territoriais com forte regulação, entretanto os aterros ainda não estão cumprindo plenamente estes requisitos, especialmente para pequenos e médios aterros, onde cerca de 27 por cento dos resíduos sólidos são descartados (AUSTRALIAN, 2009, p. 9).

Apesar de uma política que visa a redução de resíduos, observa-se na Austrália o crescimento quantitativo da geração de resíduos, o que está elevando as exigências de gestão sobre as instalações, o aproveitamento e a eliminação dos resíduos. (AUSTRALIAN, 2009, p. 9).

Enquanto em nível nacional a Austrália tem aterros sanitários suficientes, algumas cidades são projetadas para ampliar as instalações existentes. Os custos crescentes de transporte de resíduos para locais distantes e lidar com as emissões de gases de efeito estufa associados, combinada com maiores condições ambientais, são fatores que vão continuar impulsionando a implantação dos novos aterros e a reciclagem.

Quase dois terços de todos os resíduos enviados para aterro é orgânico - restos de alimentos, papel, papelão, biossólido, resíduos verdes, têxteis e madeira -, com cerca de 37% dos resíduos de aterro considerado facilmente degradáveis, sendo biodegradáveis (AUSTRALIAN, 2009, p. 9).

Estes resíduos orgânicos podem ser transformados em energia através do

aproveitamento do biogás gerado em aterro.

As estimativas do efeito estufa nas emissões anual de gás incluem um grande componente de emissões resultantes da eliminação de resíduos. A contribuição para as emissões de gases de efeito é de cerca de 15 milhões de toneladas de CO₂ por ano, disso aproximadamente 11 milhões de toneladas de CO₂ é derivado dos aterros. O aproveitamento aprimorado de material orgânico apresenta um potencial considerável para contribuir positivamente para a mudança climática e sustentabilidade, aliado as contribuições para o emprego e para a economia (ORGANICS..., 2011, p. 9).

Na busca por uma melhoria dos índices de gestão de RSU, através do uso de tecnologias existentes e inovadoras, tenta-se uma melhor prevenção de resíduos, reprocessamento, aproveitamento energético e reciclagem em diferentes locais, escalas, materiais e negócios. Os consumidores podem economizar dinheiro, água e energia e evitar as emissões de gases de efeito estufa. O reuso de recursos também pode conservar virgem recursos finitos e gerar novas oportunidades e postos de trabalho e de forma mais eficaz as necessidades e aspirações das comunidades australianas.

3.2 PARTE DE DOIS - A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS: MENOS DESPERDÍCIO, MAIS RECURSOS

3.2.1 Propósito

A Política Nacional de Resíduos que se iniciou em 1992 com uma Estratégia Nacional de um Desenvolvimento Ecológico Sustentável (AUSTRALIAN, 1992, p.1), busca melhorar a eficiência com que são utilizados os recursos, reduzir o impacto sobre o meio ambiente na eliminação de resíduos, e melhorar a gestão de resíduos perigosos, evitando sua geração e endereçamento. A política nacional também pretende aumentar, construir, ou complementar, as ações existentes em todos os níveis de governo.

A política define uma direção clara para a Austrália nos próximos 10 anos, para a produção de menos resíduos, e gestão de resíduos como um recurso que proporciona benefícios econômicos, ambientais e sociais. Com ações para a reduções de emissão de gases estufa, o consumo de energia e água, com trabalhos de apoio para investir no futuro a longo prazo com crescimento econômico (AUSTRALIAN, 2009, p. 10).

No sentido de promover uma regulação mais consistente, a política irá fornecer a base para a colaboração entre as jurisdições, para uma entrega eficaz e eficiente, das abordagens de

questões nacionais de resíduos, garantindo que a gestão de resíduos continua a ser alinhado com obrigações internacionais da Austrália.

O resultado prático de implementação da Política Nacional de Resíduos será que todos os resíduos, incluindo resíduos perigosos, serão geridos de acordo com obrigações internacionais da Austrália, e pela proteção da saúde humana e do meio ambiente (WASTE..., 2011, p. 2).

A política também procura garantir que os riscos associados aos resíduos são entendidos e gerenciados no futuro, para minimizar o legado das gerações. Haverá também uma contribuição significativa a redução de gases de efeito estufa, água e eficiência energética, com uma melhor utilização dos recursos.

O benéfico do uso inovador de material orgânico aproveitado dos aterros, é incentivado para aumentar a produtividade da terra, proporcionar uma fonte de energia, e reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A Inovação e o desenvolvimento de tecnologias e infraestrutura, são incentivados para a gestão dos resíduos, como um meio para se evitar mais resíduos.

Melhores oportunidades econômicas e de emprego surgem a partir da utilização de resíduos como um recurso, seja energético ou não energético. Por isso a construção de um ambiente regulatório consistente e coerente, que facilita a atividade de negócio, envia sinais claros sobre as orientações políticas do governo, remove distorções e os entraves para o efetivo funcionamento dos mercados relevantes.

Esta declaração de política nacional articula os objetivos, resultado e princípios para guiar a ação, definir orientações e estratégias prioritárias para resíduos. A política de gestão e recuperação de recursos, que projeta até 2020, fornece um mecanismo para medir o progresso e responder à mudança (AUSTRALIAN, N., 2009, p. 11).

3.2.2 Objetivos

Os objetivos da Política Nacional de Resíduos são: i) evitar a geração de resíduos; ii) reduzir a quantidade de resíduos - incluindo resíduos perigosos - para a eliminação; iii) gerir os resíduos como um recurso e assegurar que o tratamento de resíduos, eliminação, recuperação e reuso seja realizado de forma segura, científica e ambientalmente correta; iv) contribuir para a redução de gases de efeito estufa, conservação e produção de energia, eficiência da água, e a produtividade da terra (AUSTRALIAN, 2009, p. 12).

3.2.3 Princípios para orientar as ações

Os princípios fundamentais que sustentam menos desperdício, mais recursos são: i) gerenciamento de todos os resíduos, incluindo perigosos, de acordo com as obrigações internacionais da Austrália; ii) a gestão ambientalmente responsável de resíduos para reduzir as emissões de gases de efeito estufa; iii) contribuir para resultados mais amplos de sustentabilidade; iv) estabelecer abordagens holísticas de mercado; v) identificar falhas regulatórias e de governança, a responsabilidade da comunidade, indústria e governo, no uso, para os custos de recuperação de recursos e gestão de resíduos (AUSTRALIAN, 2009, p. 13).

Também se ligam a política em questão os seguintes princípios: i) o manejo ambientalmente saudável dos materiais, produtos e serviços; ii) prevenção ou minimização na geração de resíduos perigosos e outros resíduos, tendo em conta fatores sociais, tecnológicos e econômicos; iii) fornecimento regular de âmbito nacional e consistente de dados abrangentes sobre os resíduos e a reutilização de materiais, para avaliar o desempenho e informar a política; e iv) implementação da política pelo nível adequado do governo, da indústria ou da comunidade (ORGANICS..., 2011, p. 4).

3.2.4 Resultado: menos desperdício, mais recursos em 2020

Onde a Austrália quer estar em 2020 (NATIONAL..., 2009, p. 14):

1. Geração resíduos, incluindo os perigosos, em um ambiente seguro, científico, reduzindo a quantidade *per capita* de resíduos eliminados;
2. Gerenciamento de recursos para conseguir uma melhora ambiental, social com resultados econômicos, incluindo a poupança de água, aproveitamento energético, diminuição das emissões de gases de efeito estufa;
3. Aumento na quantidade de produtos, bens e materiais que podem ser facilmente usados com segurança para outros fins no final da vida;
4. Oportunidades para gerenciar com segurança. Resíduos de reciclagem disponíveis a todos os australianos, incluindo abordagens que têm sido adaptadas para atender às necessidades de controle remoto e rural de comunidades.
5. Administrar de acordo com as suas obrigações internacionais os riscos associados aos resíduos e substâncias, seus materiais e produtos químicos, utilizando as melhores evidências disponíveis, técnicas e tecnológicas. O armazenamento local de resíduos perigosos foi significativamente reduzido, especialmente para área rural e remotas. Existem requisitos

coerentes e claros para eliminação de materiais perigosos.

6. Interagir os marcos regulatórios e processos operacionais em todo o governo, alinhando as melhores práticas do mundo para facilitar a prevenção de resíduos, recuperação de recursos, e no final a adequada gestão dentro de suas próprias operações, pelo governo, pelas empresas e pela comunidade.

7. Incentivar o já existente, eficiente e eficaz mercado australiano de resíduos, com recursos recuperados a partir de tecnologia local e inovações que são procurados internacionalmente. As empresas, incluindo as de fabricação e da cadeia de abastecimento, abraçam inovações que apoiam a criação de valor a partir de fluxos de resíduos potenciais e minimização de seu impacto ambiental. Como parte de uma economia nacional, há uma regulação consistente e coerente, ambiente que facilita a atividade empresarial em recuperação de recursos, aproveitamento energético e gestão de resíduos.

8. Os Governos, a indústria e a comunidade tem uma administração de produtos que abraçou e estendeu responsabilidades, e que se aproximou do produtor. A gestão de produtos e alargada ao produtor, a responsabilidade é adotado nos negócios e operações, o que leva a melhorias no design, longevidade e desmontagem de produtos, numa redução no conteúdo perigoso, menos desperdício, e as escolhas dos consumidores mais atenciosas.

3.2.5 Instruções

Para alcançar estes resultados, a política define seis indicações chaves que se beneficiam de uma abordagem nacional coordenada. Essas chaves dão foco para levar clareza e certeza para os negócios da comunidade.

As seis áreas-chavessão: (NATIONAL, 2009, p. 16):

1. Assumir a responsabilidade compartilhada, a responsabilidade pelo meio ambiente, saúde e segurança de produtos e materiais, em toda a fabricação e abastecimento, do consumo corrente até o fim da vida.

2. Melhorar o mercado da Austrália, operar os resíduos e recursos com aproveitamento energético e não energético, com tecnologia local e inovação que está sendo procurada internacionalmente.

3. Prosseguir com a sustentabilidade através de menos desperdício e melhor utilização dos resíduos para atingir mais amplos benefícios ambientais, sociais e econômicos.

4. Reduzir perigo e risco de conteúdo potencialmente perigosos de resíduos, com recuperação de resíduos consistente, segura e responsável, em seu manuseio e descarte.

5. Adaptação de soluções de aumento da capacidade em comunidades isoladas, indígenas e regionais para gestão de resíduos, recuperação energética e não energética de recursos e reuso.

6. Fornecer evidências significativas, informações precisas e atuais dos dados nacionais de valorização de resíduos e de recursos, a fim de medir o progresso, educar e informar o comportamento e as escolhas da comunidade.

3.2.6 Implementação

A Política Nacional de Resíduos será implementada por ação individual e coletiva, estratégias progressivas de colaboração a serem realizada pela comunidade, indústria, estado, território e governos locais.

A organização de um marco regulatório na Austrália, que se iniciou em 1992 (AUSTRALIAN, 1992, p.12), vem traçando um caminho de gestão que passa pelo cuidado com o meio ambiente, no controle de resíduos poluentes, recuperação dos resíduos e seu aproveitamento no mercado interno e nos mercados internacionais.

Nota-se semelhanças na comparação entre o marco regulatório australiano e brasileiro, em especial a promulgação da lei de saneamento básico (BRASIL, 2007, p. 1) e a política de gestão de resíduos. (BRASIL, 2010, p. 1). Entretanto a Austrália iniciou seu caminho de gestão de resíduos enquanto uma política nacional desde 1992. (AUSTRALIAN, 1992, p.1).

3.3 O APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RSU, *WAST-TO-ENERGY - WTE/ENERGY RECOVERY*, NO AMBIENTE INTERNACIONAL

Uma vez analisado o modelo de gestão de resíduos australiano, cabe analisar o desempenho internacional no que tange o aproveitamento energético de RSU, em modelos que buscam garantir o nível máximo de eficiência dos recursos, mantendo um foco detalhado sobre a proteção da saúde humana e do meio ambiente.

Em nível político, há a implementação de um controle parafiscal na aplicação do modelo de aproveitamento energético de RSU, a utilização de impostos tais como os ambientais, tem sido bem sucedido na consecução dos objetivos de uma política de aproveitamento energético em diferentes graus.

Por exemplo, o incremento de impostos sobre as atividades do aterro, em geral, parece ser bem sucedido, para desviar os resíduos dos aterros e canalizar no investimento de longo

prazo, com o apoio de tecnologias de processamento energético alternativos. Outros impostos ambientais, tais como o imposto de incineração na Noruega é um exemplo (NORWEGIAN..., 2006, p. 1).

Em nível regulamentar, já estão estabelecidos em alguns países a proibição do encaminhamento de certos resíduos para aterros. Existe agora um forte desenvolvimento de políticas na União Européia para moldar a futura legislação, para garantir que resíduos recicláveis não sejam encaminhados para plantas de aproveitamento energético.

Isto levanta um debate paralelo sobre a questão da avaliação do ciclo de vida de materiais específicos e os respectivos benefícios ambientais do aproveitamento energético destes resíduos. O resultado a longo prazo terá um impacto sobre a composição municipal de resíduos e, portanto, as necessidades operacionais e de controle da emissão de gases para as instalações de transformação de resíduos em energia (THE EUROPEAN TOPIC CENTRE ON SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION, 2014, p.1).

A introdução de um novo estatuto de recuperação energética da União Européia, especificado requisitos de eficiência energética, sendo R1 o critério de recuperação de energia, está resultando em mudanças tangíveis na forma como certos combustíveis derivados de resíduos estão sendo geridos, para incluíro aumento da atividade de aproveitamento energético (CONFEDERATION OF EUROPEAN WASTE-TO-ENERGY PLANTS, 2013, p. 2).

O controle nas emissões de gases oriundo do aproveitamento energético, também variam entre as experiências internacionais selecionadas neste trabalho. Notavelmente valores limite de emissão aérea, relativa à incineração de resíduos, no Japão, são, em muitos casos, substancialmente menos rigorosos do que os previstos na diretiva da União Européia (MINISTRY OF THE ENVIRONMENT GOVERNMENT OF JAPAN, 2014b, p. 1).

No entanto, os regulamentos ambientais nacionais japoneses permitem que governos municipais, que planejam construir instalações de tratamento de resíduos, possam decidir sobre os limites de emissões de acordo com a regulamentação da emissão do governo e/ou acordo com as comunidades, que podem, em teoria, ser menos rigorosos do que a exigência nacional (MINISTRY OF THE ENVIRONMENT GOVERNMENT OF JAPAN, 2014b, p. 2).

É, portanto, claro que a definição de políticas, legislação e orientações para garantir um presente e futuro mais adequado no que tange a infra-estrutura do aproveitamento energético de resíduos, deve manter-se atento a essas e outras questões chave, levando em consideração o impacto sobre todas as partes interessadas e ao meio ambiente.

Nesse sentido, dar-se-á continuidade a experiência australiana, passando em seguida para outras experiências internacionais de aproveitamento energético de RSU.

3.3.1 Austrália

Esta seção apresenta um resumo de como o aproveitamento energético de RSU é regulado na Austrália, e a forma como a política em nível nacional e local pode impactar em futuros desenvolvimentos, especialmente no aproveitamento energético térmico .

3.3.1.2 Regulação Fiscal

Austrália lançou recentemente um imposto sobre o carbono, que entrou em vigor em 1 de Julho de 2012. Sob o esquema, cerca de 500 dos maiores poluidores de carbono na Austrália serão obrigados a pagar pela poluição ao abrigo de um mecanismo de preços de carbono. Sob o mecanismo de preços, o preço do carbono será fixada para os três primeiros anos, a partir de AU\$ 23 por tonelada de dióxido de carbono- CO₂ -.A partir de quatro anos que será determinada pelo mercado. (ALEXY, 2011, p. 1).

A maioria dos aterros sanitários na Austrália serão capturados sob o regime de imposto sobre o carbono, introduzido para que haja um aumento nos preços de manutenção dos aterros que geram CO₂. Aterros que geram mais de 25 mil toneladas de gases de efeito estufa por ano vão pagar o imposto sobre o carbono.

Além disso, os aterros na Austrália, muitas vezes têm taxas de resíduos, que são definidos por cada Estado ou Território.

Como um incentivo para aumentar o aproveitamento energético, usinas de energia renovável podem produzir certificados de geração de grande escala, que fornecem uma oportunidade de receita para as instalações que possam demonstrar a geração de energia renovável.

3.3.1.3 Legislação Regulatória Energética Australiana

A Lei de energias renováveis, fornece uma base legislativa para captação de energia renovável na Austrália. Legisla o reconhecimento e a creditação de produtores de energias renováveis, entidades responsáveis que precisam adquirir energia renovável e para a criação, transferência e utilização de energias renováveis (RENEWABLE ENERGY ORDER, 2000, p.

1).

Com o advento da lei de energias renováveis houve a criação de certificados de energia, em especial os certificados de pequena escala de tecnologia (CTEs), e os certificados de geração de grande escala (LGCs).

Além disso, A Lei de energias renováveis na seção 17 define o que é uma fonte de energia renovável elegível, e ao mesmo tempo define que materiais ou resíduos de produtos derivados de combustíveis fósseis não são fontes de energia renováveis elegíveis.

Essas fontes de energia renováveis elegíveis incluem: a) resíduos de madeira; b) resíduos agrícolas; c) resíduos da transformação de produtos agrícolas; d) resíduos de processamento de alimentos; e) bagaço; f) componentes à base de biomassa de resíduos sólidos urbanos; e g) componentes à base de biomassa de esgoto.

Embora se diferencie um pouco da legislação empregada no Reino Unido, é funcionalmente semelhante e visa atingir o mesmo efeito, em especial enquadrando o aproveitamento energético de RSU como um modelo de produção energética renovável

Dentro deste panorama, implementou-se o Sistema de Energia Renovável Target , uma empresa que, em 2020, fornecerá 20% da eletricidade da Austrália proveniente de fontes renováveis.

Destaca-se a legislação e as principais medidas políticas de relevância para as tecnologias e facilidades do aproveitamento energético de resíduos, em nível federal descritas a seguir.

A legislação referente a precificação do carbono e energia limpa, *Carbon Pricing and Clean Energy Legislation*, determina métodos para cálculo do CO₂ e cobertura do aproveitamento energético através da incineração de resíduos (CARBON CREDITS, 2011, p. 3).

Entretanto quanto as normas de emissão atmosférica, a Austrália não tem normas nacionais aplicáveis às instalações industriais, tais como plantas de aproveitamento energético de resíduos. As autoridades de proteção ambiental em diversos Estados e Territórios definem tais normas. Metas específicas de emissão de ar são geralmente definidas como parte da fase de licenciamento, e são específicos a depender da localização territorial.

No entanto, é de notar que, em 1985, o *National Health and Medical Research Council*, publicou limites de emissões para as novas instalações industriais, e as diretrizes nacionais para o controle das emissões de poluentes atmosféricos por fontes fixas. As diretrizes aplicadas a incineradores, no entanto, e os limites de emissões foram posteriormente anulados em 2000. (NATIONAL HEALTH AND MEDICAL RESEARCH COUNCIL, 2011,

p. 2)

No atual momento regulatório não há limites específicos de emissões de fontes pontuais, como a do aproveitamento energético de RSU. Deve-se notar que os limites constantes das orientações locais nem sempre representam as melhores práticas modernas são significativamente menos rigorosos do que os limites atuais em outras jurisdições.

A Agência de Proteção Ambiental junto com o Ministério do Meio Ambiente, estabelece o que é considerada a melhor prática no setor energético, informando o processo de avaliação e de licenciamento para instalações de aproveitamento energético de resíduos (THE ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY, 2011, p. 5).

A política foi desenvolvida com foco em duas questões fundamentais ou seja, emissões de ar e assegurar a recuperação com a eficiência dos recursos. Para este último, houve foco claro em demonstrar que o aproveitamento energético de resíduos não é considerado descarte de resíduos, mas recuperação de materiais.

A política de aproveitamento energético também especifica cinco critérios técnicos fundamentais para futuras instalações atenderem, se quiserem receber uma autorização: i) deve-se manter as condições de combustão a uma temperatura de 850 ° C por dois segundos; ii) deve-se realizar um acompanhamento contínuo e publicar isso no domínio público; iii) o acompanhamento deve incluir metais, dioxinas, furanos, fluoreto de hidrogênio e outros contaminantes vestigiais. As dioxinas e os furanos, pelo menos, duas vezes por ano; iv) deve atender Grupo 6 das normas europeias de emissões atmosféricas, e v) devem demonstrar uma combustão completa para serem produtores de energia. (THE ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY, 2011, p. 7).

A Environmental Protection Authority South Australia (EPA SA) reconheceu a política que se baseou fortemente em experiências europeias e, especificamente, na diretiva relativa à incineração de resíduos.

3.3.1.4 O desafio da Austrália

O autossustento energético das famílias através de resíduos, é um caminho que busca soluções de energia descentralizada a partir de resíduos, o que faz sentido em comunidades isoladas da Austrália.

A forte dependência da sociedade em estruturas de tratamento de resíduos centralizada, juntamente com o aumento da demanda de energia estão impulsionando a necessidade de estruturas descentralizadas alternativa sem uma escala menor.

Até que ponto é que estes sistemas e tecnologias podem sustentar uma família? A Austrália pode ter a resposta.

As famílias são responsáveis por consumir 26% da energia da Austrália e produzem quase 30% do total de resíduos sólidos gerados. A energia utilizada nos lares na Austrália vem principalmente de usinas térmicas centralizadas, em que dois terços da energia elétrica produzida é perdida na distribuição. (THE NATIONAL WASTE POLICY, 2012, p. 6).

Quanto ao esgoto produzido em residências, excrementos humanos, são removidos com quantidades desproporcionais de água e tratado em dispendiosas plantas grandes e centralizadas, para depois ser descarregado em corpos d'água. Da mesma forma, os resíduos sólidos também são recolhidos e transportados por longas distâncias para grandes instalações centralizadas ou depositados em aterros.

Resíduos e águas residuais, muitas vezes representam riscos para a saúde e meio ambiente, especialmente onde a infraestrutura de tratamento adequado não existe. No entanto, eles são um recurso valioso no lugar certo, e que pode ser usado para obter energia e produtos valiosos com uma grande variedade de tecnologias emergentes e bem estabelecidas, tais como a digestão anaeróbica.

Devido à baixa densidade de população urbana e a presença de áreas isoladas e comunidades indígenas sem conexão à rede de esgoto, o potencial para sistemas descentralizados alternativos de menor escala é grande. (THE NATIONAL WASTE POLICY, 2012, p. 7).

A digestão anaeróbica em pequena escala é uma tecnologia descentralizada promissora, em que diferentes matérias-primas são degradadas na ausência de oxigênio para a produção de metano e dióxido de carbono, o biogás.

O balanço de energia nesses sistemas é positivo desde que o biogás possa ser utilizado como uma fonte de energia, ao passo que o digerido pode ser utilizado como fertilizante valioso. Atualmente muitos pequenos biodigestores são instalados em áreas rurais da China. O biogás é utilizado para cozinhar com o uso de fogões de cozinha adaptados, mas uma grande variedade de outras aplicações, tais como lâmpadas de biogás, mantos, frigoríficos e geradores estão se tornando cada vez mais comuns. (THE NATIONAL WASTE POLICY, 2012, p. 8).

Outra tecnologia emergente para aplicações em pequena escala é o combinado micro-calor e eletricidade, chamado de MCHP, dispositivo em que uma célula do motor, turbina ou do combustível é usado para produzir calor e eletricidade. Enquanto os sistemas de co-

geração em larga escala têm sido usados há décadas, os sistemas de MCHP estão em sua infância relativa, mas têm o potencial para uso generalizado (WASTE, 2011, p. 2).

Sistemas MCHP geralmente produzem entre 5 e 20 kW. No entanto, devido ao custo, eles são mais frequentemente usados nos países desenvolvidos para substituir as caldeiras convencionais.

No entanto, a combinação destas duas tecnologias podem contribuir significativamente para a produção sustentável de energia elétrica e térmica na casa australiana.

No sistema combinado, em um ambiente doméstico o digestor é dimensionado de acordo com a quantidade de resíduos produzidos pelo agregado familiar. O biogás produzido pelo biodigestor então alimenta a unidade MCHP, enquanto o digerido produzido pode ser pós-tratado e utilizado como fertilizante orgânico, de preferência no jardim do próprio lar, a fim de eliminar os custos de transporte.

O MCHP é escolhido de acordo com a quantidade de biogás produzido. Finalmente, o calor e eletricidade produzida pela unidade são utilizados para suprir as necessidades energéticas do agregado familiar. (WASTE..., 2011, p. 2).

O sucesso deste tipo de sistema existe em Lübek-Flintenbreite na Alemanha e Sneek, na Holanda. (THE NATIONAL WASTE POLICY, 2012, p. 9).

Aplicando essas medidas reduziria-se o consumo de energia quase a 5000 kWh por ano. Uma mistura de vaso sanitário a vácuo, água preta, resíduos de cozinha e resíduos de jardim iria produzir biogás suficiente para cobrir aproximadamente 27% da demanda de energia. (WASTE..., 2011, p. 3).

A cobertura final de 27% da demanda de energia total pode ser alcançada, o que mostra o potencial do sistema para contribuir significativamente as necessidades da energia doméstico e reduzir o consumo de água em Austrália.

A exemplo da tecnologia MCHP, inúmeras outras tecnologias tem se desenvolvido na Austrália, seja em pequena ou em grande escala, com o intuito de promover uma maior eficiência energética a partir do aproveitamento energético de resíduos.

Para tanto a Autoridade de resíduos EPA, tem promovido uma ampla revisão referente ao aproveitamento energético de resíduos, como operam em todo o mundo, afim de fornecer ao Governo do Estado da Austrália um *up-to-date* de informações em matéria de resíduos para tecnologias de energia. O objetivo da revisão é analisar as diferentes tecnologias utilizadas na Europa, EUA, Japão e Austrália. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 1).

A revisão da EPA SA vai olhar para uma gama de instalações operacionais em todo o mundo usando uma variedade de tecnologias, incluindo a gaseificação e a incineração, para examinar a forma como estas instalações são projetadas, como eles funcionam, suas emissões e o quadro regulamentar em que operam.

Para viabilizar os projetos de aproveitamento energético de resíduos, tem-se buscado investimentos do capital privado, com suporte do aporte público, a exemplo da Clean Energy Finance Corporation, que forneceu US\$ 50 milhões em financiamento, para produção de gás de resíduo em instalações de New Energy Corporation, usando, tecnologia projetada para uma Austrália líder mundial em aproveitamento energético de resíduos.

A New Energy Corporation³⁴, Nova Energia é uma empresa australiana, de propriedade privada, estabelecida na Austrália Ocidental em 2009, desenvolve projetos inovadores para tornar a gestão de resíduos e produção de energia mais sustentável. A empresa fechou parceria com a indústria e governo local para recuperar energia a partir de fluxos de resíduos que seriam destinados ao aterro sanitário. Ao fazer isso, o impacto ambiental do resíduo é reduzido, com a vantagem de produzir energia limpa e renovável.

A Nova Energia tem direitos de licenciamento para o ENTECHTM processo de aproveitamento energético com tecnologia de gaseificação de baixa temperatura, que foi desenvolvido na Austrália Ocidental e foi implantado com sucesso em sites na Europa e na Ásia. Em 2013, a Nova Energia tornou-se a primeira empresa australiana que tem um projeto de resíduos em gás deste tipo a ser aprovado por uma autoridade de proteção ambiental do governo.

Finanças do Clean Energy Finance Corporation (CEFC) para New Energy leva o seu investimento total em projetos de transformação de resíduos em energia para mais de US\$150 milhões e acelera mais de US\$ 400 milhões em investimentos do setor privado. O investimento do CEFC vai ajudar a estimular a realização de instalações de resíduos em energia em todo o país e facilitar o acesso ao financiamento do setor privado para projetos semelhantes no futuro, em que se busca desviar os resíduos dos aterros, aumentar as taxas de reciclagem, recuperação de energia e reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

³⁴Disponível em: <www.newenergycorp.com.au>. Acesso em: 23 ago. 2014.

3.3.2 União Europeia

A política de resíduos da União Europeia (UE) tem como objetivo coordenar e contribuir para o aumento da eficiência dos recursos, reduzir os impactos ambientais e de saúde, ao longo do ciclo de vida dos recursos. A política da UE se assenta nos princípios básicos de prevenção de resíduos, promoção da reutilização, reciclagem e valorização de modo a reduzir o impacto ambiental negativo.

Em maio de 2003, a Comissão Europeia³⁵ (CE) adotou uma comunicação intitulada "Para uma Estratégia Temática sobre Prevenção, Reutilização e Reciclagem de Resíduos", estabelecendo uma ampla gama de sugestões e pensamentos para o possível desenvolvimento futuro da política de resíduos na UE. A comunicação foi o primeiro passo no desenvolvimento de uma estratégia para cobrir a prevenção, reutilização e reciclagem de resíduos.

À CE³⁶ visa simplificar o acervo legislativo da UE sobre resíduos, unindo as diversas legislações existentes nos países da UE que se referem ao tratamento de resíduos. Neste sentido, a CE solicita aos países integrante da UE, que apresentem propostas em 2014 com vista a introduzir proibições graduais sobre a destinação final de resíduos para os aterros, buscando a eliminação progressiva dos aterros.

Cabe analisar algumas das normativas que se relacionam com o aproveitamento energético de resíduos na UE.

A CE através da Diretiva de Controle Prevenção Integrados da Poluição, *Integrated Pollution Prevention and Control* (IPPC) (2008, p.1), define as obrigações para o exercício das atividades industriais e agrícolas com o objetivo de prevenir ou reduzir a poluição da atmosfera, água e solo, bem como as quantidades de resíduos. Também enfoca o uso prudente dos recursos naturais.

³⁵A Comissão Europeia é o órgão executivo da União Europeia, representando os seus interesses no conjunto, e não os interesses específicos de cada país. As principais funções da Comissão são: i) propor legislação que é em seguida adotada pelos legisladores, ou seja, o Parlamento Europeu e o Conselho de Ministros; ii) assegurar o cumprimento do direito europeu, se necessário, com a ajuda do Tribunal de Justiça da União Europeia; iii) estabelecer objetivos e prioridades de ação anuais no seu programa de trabalho e trabalhar com vista à sua realização; iv) gerir e executar as políticas e o orçamento europeu; v) representar a União Europeia no exterior, negociando acordos comerciais entre a União e outros países.

³⁶Disponível em: <ec.europa.eu> . Acesso em: 23 ago. 2014.

Diretiva de Controle Prevenção Integrados da Poluição (INTEGRATED POLLUTION PREVENTION AND CONTROL, 2008, p.2) gerencia as atividades de áreas importantes, chamadas de "instalações", regulando e permitindo:

i) O aproveitamento energético de resíduos; ii) Funcionamento das tecnologias utilizadas; iii). As emissões de poluentes para o ar, água e terra; iv). Como qualquer resíduo produzido é gerenciado; e v) A prevenção de acidentes.

A Diretiva 1999/31/CE, relativa à deposição de resíduos, referida como a Diretiva dos Aterros, *Landfill Directive*, visa prevenir ou reduzir tanto quanto possível os efeitos negativos sobre o meio ambiente, em especial a poluição das águas superficiais, subterrâneas, do solo e do ar, e do ambiente geral, incluindo o efeito estufa, bem como quaisquer riscos para a saúde humana resultantes da deposição em aterro dos resíduos, durante todo o ciclo de vida do aterro.

A Diretiva dos Aterros complementa a Diretiva de Controle Prevenção Integrados da Poluição (INTEGRATED POLLUTION PREVENTION AND CONTROL, 2008, p.2), definindo uma série de normas técnicas de operação para aterro.

Para isso prevê que, entre outros objetivos, uma estratégia de transferência dos resíduos biodegradáveis dos aterros, devendo cada Estado membro realizar um desvio progressivo no envio de resíduos biodegradáveis, do aterro sanitário para o aproveitamento energético desses resíduos. Os objetivos da Diretiva para a redução da quantidade de material biodegradável enviado para aterros são de 100% até 2020.

No modelo adotado pela UE para o aproveitamento energético de resíduos, a CE classifica a incineração de resíduos através de plantas industriais como a metodologia de maior relevância, pois este modelo apresenta alta eficiência energética com índices na emissão de gases controláveis.

A Diretiva de Incineração de Resíduos (WID), *Waste Incineration Directive*, (2000, p.1), define que a incineração de resíduos, abrange as instalações de incineração de resíduos perigosos e municipal.

Embora a incineração seja o foco principal da CE, outras técnicas de tratamentotérmico são também analisadas. As três áreas de análise da CE são: i) a incineração; ii) a pirólise; iii) a gaseificação.

A WID considera técnicas relevantes, que descreve em detalhes a redução de emissões, assim como apresenta uma descrição detalhada dos sistemas de tratamento de gases de combustão aplicados e uma discussão mais aprofundada sobre a forma como estas podem ser aplicadas para minimizar as emissões de poluentes específicos.

O objetivo da WID foi atingir este nível elevado de proteção da saúde humana e ambiental, exigindo o estabelecimento e a manutenção de condições de exploração, requisitos técnicos e de valores limite de emissão para as instalações de incineração e de co-incineração de resíduos em toda a UE. Os Estados-Membros podem interpretar e adaptar a WID para se alinhar com as suas próprias exigências regulatórias. (WASTE INCINERATION DIRECTIVE, 2000, p.1).

A CE através da Diretiva de Emissões de Poluentes Industriais (IED), *Industrial Emissions Directive* (2010, p.1), que entrou em vigor em janeiro de 2011, indicou medidas que devem ser transpostas para a legislação nacional dos Estados Membros atingindo as instalações já existentes até janeiro de 2013, e as novas instalações a partir de janeiro de 2014.

A IED substitui sete diretivas, para incluir a Diretiva de Controle Prevenção Integrados da Poluição (INTEGRATED POLLUTION PREVENTION AND CONTROL, 2008, p.2) e a Diretiva Incineração de Resíduos. (WASTE INCINERATION DIRECTIVE, 2000, p.1).

A IED visa reduzir as emissões provenientes das atividades industriais com potencial de poluição grave, incluindo instalações industriais de aproveitamento energético de resíduos/WTE. Operadores de instalações industriais que realizam as atividades de aproveitamento energéticos de resíduos, são obrigados a obter uma autorização integrada da autoridade competente em cada país membro da UE.

É importante notar que os limites de emissões que devem constar na IED serão idênticos aos atualmente definido na WID (WASTE INCINERATION DIRECTIVE, 2000 p.2), há planos específicos para alterar os limites de emissões para usinas de aproveitamento energéticos de resíduos Waste-to-energy (WTE) que operam na UE.

Tabela 1 - Valores limite de emissão para a atmosfera aplicados na Europa para as instalações de aproveitamento energético de RSU através do modelo de incineração

		Averaging Periods	EU WID/IED	Sweden	Norway	Germany	Netherlands	UK
Particulates	mg/Nm ³	Daily	10	10	10	10	5	10
TOC	mg/Nm ³	min 0.5-max 8hrs	10	10	10	10	10	10
HCl	mg/Nm ³	Daily	10	10	10	10	10	10
HF	mg/Nm ³	Daily	1	1	1	1	1	1

SO₂	mg/Nm ³	Daily	50	50	50	50	50	50
NO_x	mg/Nm ³	Daily	200 /400 ¹	200 /400 ¹	200	200	200	200 /400 ¹
CO	mg/Nm ³	Daily	50	50	50	50	50-150 ²	50
Hg³	mg/Nm ³	Daily	N/A	N/A	0.03	0.03	N/A	N/A
		min 0.5-max 8hrs	0.05	0.05	N/A	0.05	0.05	0.05
Cd,Tl	mg/Nm ³	min 0.5-max 8hrs	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Metals	mg/Nm ³	min 0.5-max 8hrs	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Dioxins and Furans⁴	ng/Nm ³	min 6 hrs max 8 hrs	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

Fonte: Adaptado INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE (2013).

Notas: 1- 200 mg para as instalações de incineração existentes com uma capacidade denominal superior a 6 toneladas por hora ou de novas instalações de incineração de resíduos, 400mg para menos de 6 toneladas por hora.

2- 97% da média diária é de 50 mg/m³, toda a média a cada meia hora, em qualquer período de 24 horas é de 100mg/m³ ou 95% de toda a média de 10 minutos em qualquer período de 24 horas é de 150mg/ m³.

3- A Diretiva de Incineração de Resíduos (WASTE INCINERATION DIRECTIVE, 2000, p.3) especifica 0,5-max pelo período de 8hrs, na média min para Hg, a Alemanha e a Noruega também tem um limite diário, que não está dentro do escopo de WID.

4 - O valor-limite de emissão refere-se à concentração total de dioxinas e furanos calculada com base no conceito de equivalência tóxica.

Tabela 2 - Requisitos específicos para o NOx na Holanda

	100% of the daily averages	100% of the month averages	100% of the half-hourly averages	97% of the half-hourly averages in a calendar year
Combustion plants \geq 20 MW *	200 mg/m ³	70 mg/m ³	400 mg/m ³	200 mg/m ³
Combustion plants <20 MW and an energy efficiency \geq 40% *	200 mg/m ³	130 mg/m ³	400 mg/m ³	200 mg/m ³
Combustion plants <20 MW and an energy efficiency <40% *	200 mg/m ³	70 mg/m ³ 200 mg/m ^{3**}	400 mg/m ^{3***}	200 mg/m ^{3***}

Fonte: Adaptado INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE (2013).

*Se há um único incinerador de resíduos perigosos para ser queimado, o Emission Limit Value (VLE) de 1 de Janeiro de 2007, exceto para o valor médio mensal.

**OVLE para incineradores que estão localizados em uma instalação com vários incineradores, com uma capacidade instalada total no valor de pelo menos 20MW térmicos.

***O VLE para outros incineradores.

A definição de Nox e os valores limite de emissão de CO nos Países Baixos (Tabela 2) demonstra como os Estados-Membros podem interpretar e adaptar a WID para se alinhar com os seus próprios requisitos regulamentares (VASTE INCINERAI-O DETECTIVE, 2000, p .4).

A Diretiva do Quadro de Resíduos, Waste Framework Directive (WFD), foi introduzida na UE em dezembro de 2008, para implementação nos Estados-Membros em dezembro de 2010. A WFD estabelece as definições e conceitos básicos relacionados à gestão de resíduos e estabelece os princípios de gestão de resíduos: como o da "hierarquia de resíduos". (WASTE FRAMEWORK DIRECTIVE, 2008, p. 1).

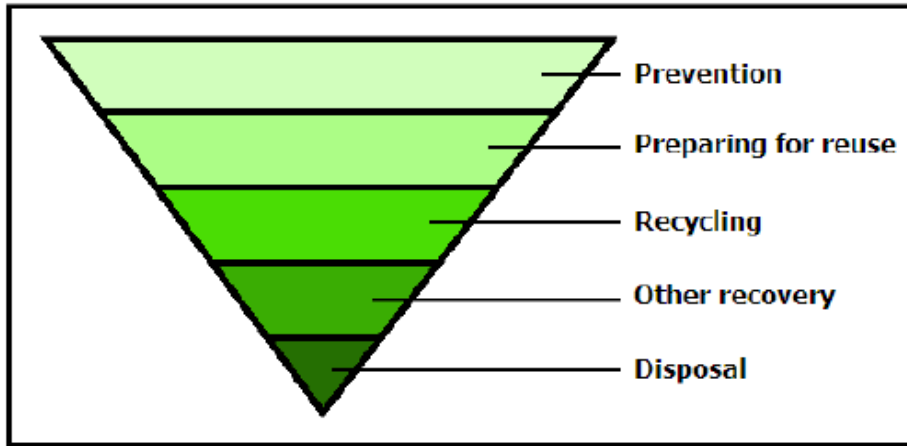
Um quadro para a gestão de resíduos na UE, prevê o aproveitamento energético dos resíduos como uma atividade de recuperação dentro de uma hierarquia de gestão de resíduos que busca uma destinação adequada.

3.3.2.1 Hierarquia de resíduos

Uma parte integrante da WFD é a hierarquia dos resíduos, uma ordem de prioridade na gestão e prevenção de resíduos. Isso exige aos produtores priorizarem a reutilização, reciclagem, recuperação energética, sendo a eliminação de resíduos em aterro o último ato, quando já se esgotaram as possibilidades anteriores. Todas as organizações que produzem,

mantêm ou gerenciam a hierarquia dos resíduos devem demonstrar que se tem aplicado a hierarquia. (WASTE FRAMEWORK DIRECTIVE, 2008, p.1).

Figura 1 - A hierarquia dos resíduos explicada



Fonte: INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE (2013).

Estágios incluídos:

- i) Prevenção, (*prevention*): usando menos materiais na concepção e fabricação. Manter os produtos por mais tempo; reutilizar, diminuir o uso de materiais perigosos;
- ii) Preparação para reutilização, (*Preparing for reuse*): a verificação, limpeza, reparação, condicionamento;
- iii) Reciclagem, (*recycling*): transformando lixo em uma nova substância ou produto. Inclui compostagem se cumprir protocolos de qualidade;
- iv) Outro aproveitamento, (*Other recovery*): Inclui digestão anaeróbia; a incineração com recuperação de energia, (*energy recovery*), gaseificação; e pirólise que produzem energia (combustíveis, calor e energia) e materiais a partir de resíduos; e
- v) Eliminação, (*Disposal*): Aterro e incineração sem recuperação de energia.

Conforme anteriormente dito a UE busca até 2020 acabar com eliminação de RSU em aterros.

3.3.2.2 R1 Recuperação de Energia

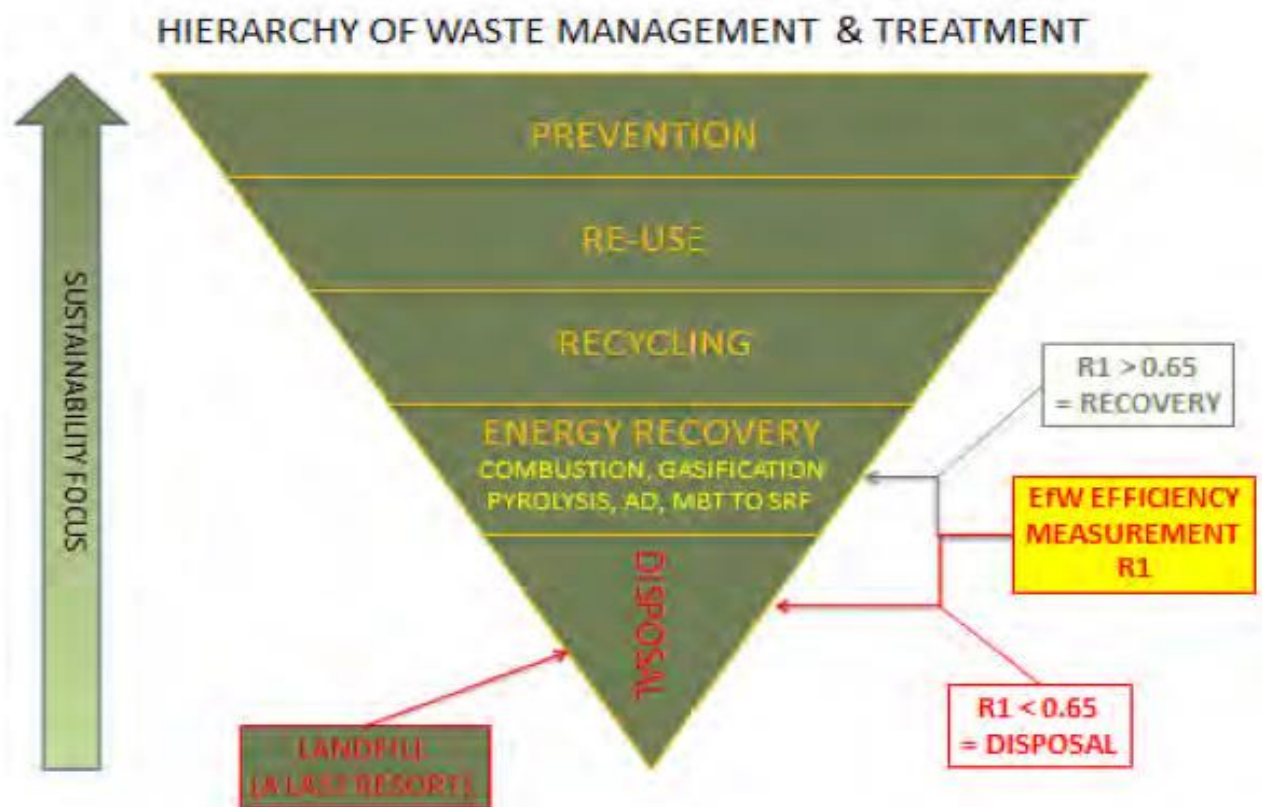
A UE havia considerado a incineração de resíduos em uma planta industrial de aproveitamento energético de resíduos como uma atividade de "eliminação" e não uma "recuperação" de energia, (*energy recovery*). A revisão da WFD levou este assunto para ser discutido em profundidade, em Bruxelas, uma vez que está relacionado com as políticas

européias em matéria de mudança climática. (WASTE FRAMEWORK DIRECTIVE, 2008, p.2).

Propostas foram feitas para permitir a uma planta industrial de aproveitamento energético ser considerado como uma operação de recuperação, (*energy recovery*), se a planta atender a eficiência energética dos requisitos da formula R1. A proposta atualmente é de 0,60 para as instalações existentes é de 0,65 para as novas instalações.

Este resultado garante que qualquer nova usina de aproveitamento energético tenha que demonstrar um valor de R1 acima de 0,65 para ser considerada uma planta de 'recuperação energética' e, portanto, acima na hierarquia de resíduos de plantas menos eficientes que são consideradas plantas de eliminação.

Figura 2 - R1 e hierarquia dos resíduos



Fonte: INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE (2013).

O cálculo com indicador de eficiência para o R1 pode ser encontrado na WFD e é baseado em trabalho realizado pela Comissão de Melhor Prática da UE em Sevilha, que inicialmente proposto a seguinte formula:

$$\eta = \{(E_p - E_i) / 0.97 \times (E_w + E_f)\} \times 100$$

onde:

- $\eta = R1$ o indicador de eficiência
- E_p = energia bruta anual produzida (total de produção combinada de calor, além de eletricidade equivalente)
- E_{ia} = energia anual importada que não contribui para o vapor de produção
- E_f = consumo anual de energia para o sistema de combustíveis com a produção de vapor
- E_w = entrada anual de energia no sistema de resíduos
- 0,97 = fator para permitir as perdas de energia (calor sensível as perdas da planta nas paredes e as cinzas).

A eficiência térmica de uma usina de aproveitamento energético, com base na relação de energia útil é geralmente na faixa de 18-22% para uma unidade que produz apenas energia elétrica. Normalmente, isso não é suficiente para classificar como uma operação de recuperação, assim as plantas mais recentes têm um incentivo para operar de forma eficiente.

A maioria das plantas, principalmente as de grande escala, podem satisfazer os critérios em função de produzir apenas energia elétrica, mas o uso de produção combinada de calor e eletricidade (cogeração) pode aumentar drasticamente a eficiência térmica e ajudar a cumprir os critérios de valorização R1.

Em 2009, a Confederação das fábricas europeias de aproveitamento energético de resíduos, *Confederation of European Waste-to-Energy Plants (CEWEP)* atualizou o seu Relatório de Energia II, status 2004-08, que fornecem dados específicos para a produção de energia, o fator de eficiência R1 da planta industrial de aproveitamento energético.

Constatou-se que das plantas industriais de produção exclusiva de energia elétrica com fator R1 a alcançar de 0,6 como média ponderada, apenas 46 das 75 chegou a R1 padrão $\geq 0,6$. Em contraste, as centrais de cogeração alcançaram o maior valor ponderado em até 0,84, 98 das 115 plantas de cogeração estão alcançando o padrão R1.

Outra diretiva comunitária relevante, que pode afetar a composição da matéria-prima, resíduos, no aproveitamento energético é a Diretiva de Fiscalização e Controle das Transferências de Resíduos no interior das fronteiras com os países da Associação Europeia de Comércio Livre, da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico e países terceiros que são signatários da Convenção de Basileia.

A presente diretiva tem por objetivo reforçar e simplificar, especificando os procedimentos para controlar as transferências de resíduos, melhorando a proteção ambiental. A diretiva também inclui na legislação comunitária as disposições da Convenção de Basileia, bem como a revisão da decisão sobre o controle dos movimentos transfronteiriços de resíduos destinados ao aproveitamento energético.

A relevância do movimento transfronteiriço de resíduos não perigosos, como combustível para instalações de aproveitamento energético de resíduos é melhor analisada à luz das alterações introduzidas em toda a UE, como resultado da decisão sobre o critério de eficiência R1. Por exemplo, a Agência Ambiental do Reino Unido concedeu companhias de lixo permissão para exportar combustível derivado de resíduos, para instalações no continente europeu.

A Gestão de resíduos urbanos na Europa, se baseia no Princípio da responsabilidade alargada do produtor. Segundo este princípio, os produtores são obrigados a assumir a responsabilidade financeira para o impacto ambiental dos produtos que colocam no mercado, especificamente quando esses produtos se tornam resíduos, visando eliminar os resíduos depositados em aterros, incentivando a coleta seletiva e posterior tratamento com reutilização, recuperação, reciclagem, aproveitamento energético e destinação ambientalmente adequada.

Apesar da atuação da CE, no sentido de padronizar uma política referente ao aproveitamento energético de resíduos, cabe apresentar algumas especificidades ligadas ao desenvolvimento desse aproveitamento em cada Estado Membro.

A tabela 3 demonstra a relação em cada Estado Membro da UE, no que se refere a gestão e aproveitamento energético de RSU.

Tabela 3 - Dados em toneladas no ano de 2011

País	Total de habitantes	Geração kg per capita de resíduos	Quantidade de aterros	Tonelada Wte	Tonelada reciclada	Outros métodos de compostagem
Belgium	5,258,256	0.49	268,827	1,806,517	1,881,789	1,258,110
Bulgaria	3,575,079	0.47	3,430,555	0	0	0
Czech Republic	3,307,743	0.32	2,386,600	345,429	73,273	62,805
Denmark	4,580,016	0.83	176,366	2,199,069	1,570,764	633,817
Germany	48,135,383	0.59	164,005	15,580,448	22,468,646	8,118,233
Estonia	463,784	0.35	286,849	0	52,276	42,893
Ireland	2,945,920	0.66	1,722,162	111,251	845,506	89,001
Greece	5,146,004	0.46	4,177,609	0	934,613	33,781
Spain	25,068,010	0.55	13,015,201	2,199,752	3,666,254	6,140,975

France	34,437,494	0.54	11,135,862	11,650,816	6,243,807	5,342,639
Italy	32,424,337	0.54	15,971,988	4,143,110	4,023,020	11,468,608
Cyprus	617,578	0.78	537,891	0	79,688	0
Latvia	755,272	0.33	696,479	0	56,532	2,261
Lithuania	1,209,304	0.36	1,095,408	0	36,849	16,749
Luxembourg	345,944	0.70	59,714	124,362	92,285	69,584
Hungary	4,313,319	0.43	3,209,912	411,270	571,766	90,279
Malta	268,019	0.65	255,197	0	11,167	0
Netherlands	10,072,816	0.61	65,943	3,214,728	2,703,669	2,373,953
Austria	4,937,959	0.59	33,421	1,453,815	1,487,236	1,963,486
Poland	12,050,937	0.32	7,855,990	114,408	1,411,027	686,446
Portugal	5,494,288	0.52	3,336,957	1,083,980	648,262	425,090
Romania	8,513,452	0.40	6,535,579	0	64,496	0
Slovenia	910,498	0.45	625,967	14,227	343,469	20,324
Slovakia	1,742,746	0.32	1,407,186	119,070	48,710	86,596
Finland	2,556,631	0.48	1,177,115	463,389	612,526	303,600
Sweden	4,461,559	0.48	64,794	2,165,985	1,582,835	610,919
United Kingdom	32,399,018	0.53	15,953,129	3,572,515	7,884,172	4,558,037
Iceland	177,569	0.56	121,360	18,204	22,994	4,152
Norway	2,255,648	0.47	321,550	935,854	614,304	355,145
Switzerland	5,406,703	0.70	0	2,634,035	1,848,445	924,223

Fonte: Adaptado INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE (2013).

Em 1996, os 27 países da UE enviavam em média para os aterros, cerca de 290 kg per capita, em 2009, diminuiu para 192 kg per capita. Para o Reino Unido, no mesmo período, esta redução foi 440kg para 259kg per capita. Os principais fatores para esta redução da

dependência de aterros sanitários foram a política do Governo em níveis nacionais e regionais e o aumento da carga de impostos sobre aterros sanitários, diminuindo a capacidade econômica dos aterros, resultando em tarifas mais altas para deposição em aterro.

No Reino Unido, o imposto sobre atividade de aterro foi introduzido em 1996 por £8 por tonelada de resíduos "ativo" e em abril de 2012, esse valor chegou a £ 64 por tonelada. O imposto vai continuar a aumentar anualmente numa relação de £ 8 por tonelada e não vai cair abaixo de £ 80 por tonelada. Este imposto é, para além da taxa cobrada pelo proprietário do aterro sanitário, que é variável em todo o Reino Unido e em toda a Europa.

Uma vez analisado a atuação da CE, no sentido de padronizar as normativas e a política referente ao aproveitamento energético de resíduos, cabe apresentar algumas especificidades ligadas a infraestrutura, as normas de incineração e a regulação fiscal para o aproveitamento energético de RSU dos Estados Membros da UE.

3.3.2.3 Alemanha

A Gestão de resíduos na Alemanha é um componente integrante de um sistema de gestão sustentável. Priorizando no mais alto grau possível utilização de materiais reutilizados, para poupar recursos e evitar a produção de resíduos. O objetivo é uma dissociação mais forte na geração de resíduos e o crescimento econômico no setor de resíduos urbanos.

O objetivo ambiental do governo alemão é completamente consistente, visando a segregação de resíduos, o seu tratamento, reciclagem, a valorização energética de substâncias e materiais ligados a resíduos, como resultado busca garantir a retirada de resíduos sólidos urbanos dos aterros, na medida do possível.

O foco é na prevenção antes da recuperação, antes do descarte. Este é o princípio da hierarquia dos resíduos, que é a base para a gestão de resíduos na Alemanha. No passado foi simplesmente resíduos depositados em aterro, mas houve o reconhecimento quanto ao conteúdo de matérias primas valiosas, que podem ser utilizadas para conservar os recursos naturais.

Prevenção de resíduos significa consumir menos matérias-prima se a redução dos encargos sobre o meio ambiente. A valorização de resíduos significa que as matérias-primas e a energia são reintroduzidas no ciclo econômico. A gestão de resíduos é um importante setor industrial na Alemanha, que fornece tecnologia de alta qualidade para o uso eficiente dos resíduos como um recurso energético, com destinação ambientalmente adequada.

O governo alemão pretende conseguir a recuperação quase completa de alta qualidade, pelo menos, do RSU, em 2020. Isto irá eliminar a necessidade de aterro para RSU.

Os recursos e proteção do clima serão incorporados a gestão de resíduos, em maior medida, a nível europeu e internacional ao longo dos próximos anos, por exemplo, minimizando as emissões de CO₂ e de metano ou a substituição de combustíveis fósseis. A Alemanha acrescenta *know-how* e tecnologia inovadora para alcançar esta meta.

Na opinião da Federação de Resíduos, Água e Matérias Primas da Indústria Alemã, *Bundesverband der Deutschen Entsorgung* (BDE) (FEDERAL, 2000, p.1), a lei de reciclagem alemã possui posição divergente da WFD da UE. (WASTE FRAMEWORK DIRECTIVE, 2008, p. 3).

A WFD classifica a incineração de resíduos como uma "recuperação" ou uma operação de "eliminação". A determinação é feita com base na eficiência de recuperação de energia da planta. OBDE diz que a lei de reciclagem neutraliza com a hierarquia dos resíduos em cinco etapas, proposto pela Convenção de Bruxelas. (WASTE FRAMEWORK DIRECTIVE, 2008, p.4).

A BDE afirma que pela lei de reciclagem alemã, o tratamento térmico de recuperação energética, *energy recovery*, passo 4 da hierarquia de resíduos de acordo com a WFD, é igualada com a reutilização e reciclagem de resíduos, etapas 2 e 3.

Deste modo a BDE demonstra que a não aplicação da cláusula de valor calórico, R1 da WFD, permitirá a queima de grandes quantidades de resíduos que deveriam ser encaminhados para a reciclagem apropriada. Isto porque os incineradores de resíduos alemães são susceptíveis de receber mais de 80% de seu status como instalações de reciclagem.

De modo que na Alemanha a combustão é basicamente uma operação de recuperação, independente da aplicação de eficiência R1e, assim, de acordo com a legislação alemã, deve estar em um mesmo nível de reciclagem.

No momento de confecção da lei de reciclagem, a CE recebeu reclamações de cinco associações da indústria e seis grupos ambientalistas alemães, incluindo duas queixas da BDE. O projeto de lei, mesmo antes da entrada em vigor, foi justificado e resistiu igual medida pelas partes interessadas.

A lei de reciclagem não regulamentou muitos dos pontos importantes que a indústria esperava para reforçar a reciclagem na Alemanha. Não há nem taxas de reciclagem ambiciosas, nem a consequente aplicação da hierarquia dos resíduos nas cinco etapas de Bruxelas, o que deu uma prioridade a clara à recuperação energética em relação a reciclagem (BUNDESVERBAND DER DEUSTCHEN ENTSOURGUNGS, 2014, p.3).

Na infraestrutura de recuperação energética da Alemanha, existiam em 2011, 73 instalações de incineração de resíduos com uma capacidade de processamento anual de cerca de 19 milhões de toneladas. Todas as instalações de incineração existentes para produzir energia para eletricidade, vapor de processo e/ou de aquecimento urbano. A taxa de utilização global de todas as plantas é superior a 50%. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 38).

As instalações existentes poderiam entregar significativamente mais energia, especialmente na forma de vapor, como o aquecimento urbano. Em algumas plantas os resíduos urbanos são tratados termicamente juntamente com lodo do esgoto municipal.

Cerca de 2 milhões de toneladas de lamas de depuração, matéria seca, advém de estações de tratamento de esgotos municipais na Alemanha. Em 2011, pelo terceiro ano consecutivo, mais da metade 53,2%, do tratamento biológico de águas residuais, provenientes de estações de tratamento de esgotos urbanos, foi incinerado termicamente. (BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN ENTSORGUNGS, 2014, p.3).

Além das instalações de incineração de resíduos convencionais, que operam com poder calorífico do resíduo específico de 10 mil quilo joules por quilograma (kJ / kg), a Alemanha também opera usinas *Refuse Derived Fuel* (RDF). Usinas RDF são geralmente de alto poder calorífico, acima das frações de convencionais.

Em Janeiro de 2012, haviam 30 plantas com a capacidade média anual de cerca de 4,5 milhões de toneladas em operação. Usinas RDF são normalmente postas juntamente com outras instalações industriais, no mesmo local para fornecê-los o calor de processo, vapor, ou energia elétrica.

O combustível derivado de resíduos, RDF, substitue a geração de outra forma de calor e electricidade a partir de combustíveis fósseis, por exemplo, carvão e gás. Mais usinas RDF foram construídas, de modo que no final de 2012, se atingiu uma capacidade anual de cerca de 5,4 toneladas.

Na Alemanha, existem outras instalações onde os resíduos são tratados com outros processos térmicos, por exemplo, gaseificação, liquefação. Estes sistemas, no entanto, desempenham apenas um papel menor nos setores de gestão de resíduos no país, devido à tecnologia imatura e o baixo rendimento. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 35).

Nos próximos anos, o mercado será determinado por discussões sobre a continuidade da armazenagem temporária de resíduos, eficiência do tratamento mecânico-biológico, e derivados de resíduos RDF.

Futuros fluxos de resíduos na Alemanha são determinados através de uma análise do surgimento e disponibilidade de resíduos, e de resíduos potencialmente utilizáveis para o tratamento térmico. Atrelado ao desenvolvimento da capacidade ligada as instalações de recuperação de energia já existentes, a construção de novas plantas, ao uso continuado do aproveitamento energético, ou o encerramento.

Não se espera um novo aumento da capacidade de incineração existente através da construção de novas instalações de incineração de resíduos. A tendência provável é que se assuma uma redução da capacidade de incineração em locais individuais. Em alguns casos, pode levar a um aumento das quantidades anuais de rendimento das plantas remanescentes.

O relatório sobre a utilização eficiente dos recursos da CE de Maio 2012, para além de propor um fim para os resíduos nos aterros, visa definir a quantidade de lixo reciclável e compostável, que pode ser enviado para recuperação de energia através de incineração, o que deve ser imposto em todo o continente.

No modelo de aproveitamento energético de resíduos alemão, cabe analisar a aplicação da WID, pela legislação alemã. A base para esta diretiva foi a Portaria 17 de instalações de incineração de resíduos e outras substâncias inflamáveis de composição semelhante (17.BimSchV), que entrou em vigor em agosto de 2003.

A Portaria diz respeito às emissões previstas na lei federal de controle (FEDERAL, 2000, p.1), que regula a proteção da saúde humana e do ambiente contra os efeitos nocivos da poluição do ar, ruído, vibração e eventos relacionados. A lei e as suas ordenanças estão relacionadas com a regulação do procedimento de aprovação para as instalações industriais e comerciais de aproveitamento energético. A lei foi posta em vigor em 1974, quando as emissões industriais foram reconhecidas como um problema grave para o ambiente e a saúde humana.

A Portaria 4 da Lei Federal de Controle, regulamenta as instalações e equipamentos que necessitem de uma licença ambiental 4.BimSchV (2013, p.1).

De acordo com a portaria qualquer planta de aproveitamento energético proposta deve solicitar uma Licença Ambiental 4.BimSchV (2013, p.2).

A WID permite aos Estados-Membros definir os valores limite de emissão adicionais de poluentes. Neste contexto, em comparação com a WID, a Alemanha estabeleceu limites mais rígidos para alguns parâmetros de emissão dos poluentes provenientes da incineração de resíduos. Estes são definidos na Portaria 17.BimSchV (2013, p.1).

A Portaria 17.BimSchV (2013, p.2) regula a monitorização e comunicação das emissões de gases poluentes, incluindo métodos de medição e equipamentos de medição, tais como:

1) O operador deve apresentar um certificado emitido pela autoridade do estado supremo ou autorização especificada na lei estadual, no que se refere a calibrações e correta instalação dos dispositivos de monitoramento contínuo de emissão de gases, a medição deve ser feita antes do início da instalação das plantas de incineração ou co-incineração;

2) O operador deve ter o equipamento de medição adequado utilizado para a determinação contínuas emissões e tê-los inspecionados uma vez por ano na capacidade funcional, a calibração deve ser repetida em intervalos de três anos. Os relatórios sobre os resultados de calibração e verificação da operação devem ser apresentados à autoridade no prazo de doze semanas após a calibração e análise.

Avaliação de medições contínuas:

3) O operador deve apresentar um relatório de teste para a autoridade sobre a análise das medições contínuas, num prazo de três meses após o final de cada ano civil. O operador deve manter registros dos dados de emissão por cinco anos.

Relatórios e avaliação das medições individuais:

4) Um relatório detalhando os resultados de cada medição, deve ser apresentado pelo operador no prazo de oito semanas após as medições que foram realizadas. O relatório deve incluir informações sobre o planeamento de medição, o resultado de cada medição individual, o método de medição e as condições de operação significativas para a análise dos resultados.

Todas as instalações de incineração de resíduos são equipados com sistemas de purificação de gases de escape que satisfaçamos requisitos da normativa europeia, WID e IED. Em geral, as cinzas volantes e escórias de fundo, restantes do processo de incineração, são tratadas como objetivo de reciclagem para a construção de estradas. Além disso, os componentes metálicos, tais como resíduos de ferro e metais não ferrosos são separadas e enviadas para reciclagem.

Melhorar a eficiência energética e otimizar o uso de energia são os desafios centrais enfrentados pela *state-of-the-art* de incineração de resíduos.

3.3.2.4 Holanda

Atualmente cerca de 60 milhões de toneladas de resíduos são produzidos na Holanda por ano e cerca de 83% desse resíduo é reciclado. A taxa global de reciclagem de RSU é de 60%. Há taxas específicas para os componentes da embalagem biodegradáveis, 75% de reciclagem de material para papel e 25% para a madeira (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.44).

Apenas uma pequena parte dos resíduos, em torno de 9,6% é enviado para incineração ou deposição em aterro. O RSU é a maior fonte no mercado de incineração de resíduos, 3,4 milhões de toneladas por ano, com os resíduos industriais como a segunda maior com 1,2 milhão de toneladas por ano (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.45).

No total, 34 instalações de biomassa estão em operação, gerando 22 MW de energia, dos quais 15 MW é de co-geração. A capacidade de energia média atual é de 200 kW por planta, e a tendência é que a capacidade por planta aumente em médio prazo para 300-500 kW, e em até 2000 kW a longo prazo (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 46).

As plantas holandesas de WTE atualmente entregam quase 12% de toda a energia renovável produzida na Holanda. Os ganhos em energia renovável proveniente de WTE podem ser aumentados através da melhoria do acesso às redes de energia para as plantas de WTE, de incentivos para maximizar a produção de eletricidade a partir de resíduos e da promoção da infra-estrutura para aquecimento e arrefecimento urbano.

Plantas de WTE tratam termicamente resíduos domésticos e resíduos semelhantes que não podem ser reutilizados ou reciclados de forma econômica ou ambientalmente benéfica. O calor e a eletricidade é entregue à habitação e indústria, substituindo combustíveis fósseis utilizados pelas usinas convencionais. A cinza de fundo residual e os metais ferrosos e não-ferrosos que os resíduos contém são utilizados em projetos de construção e pela indústria.

Dispositivos de filtragem sofisticados minimizam as emissões atmosféricas. Os gases de combustão e de águas residuais são limpos de acordo com as normas ambientais mais rigorosas antes da sua libertação no ambiente. As cinzas volantes e outros resíduos do tratamento de gases de combustão são enviados para centros de tratamento especializados.

No momento não há expansão da capacidade holandesa para a incineração de resíduos prevista até 1 de Janeiro de 2020. O atual Plano Holandês de Gestão de Resíduos³⁷ é baseado

³⁷ Disponível em: <<http://www.pbl.nl/en>>. Acesso em: 17 nov. 2014.

no artigo 10.2 da Lei de Gestão Ambiental e é desenvolvido para o período 2009-2015, com vista a 2021.

Os objetivos gerais do Plano de Gestão de Resíduos Holandes são:

- i) Limitar o crescimento na geração de resíduos;
- ii) Reduzir o impacto ambiental de resíduos, por meio da otimização da recuperação energética e reutilização;
- iii) Minimizar as cadeias de produtos ambiental, extração de matéria-prima, produção, uso e gestão de resíduos, incluindo a reutilização;
- iv) Aumentar a responsabilidade do produtor;
- v) Limitar a produção de resíduos para 68 milhões de toneladas em 2015 e 73 milhões de toneladas em 2021;
- vi) Promover a recuperação energética total de resíduos de 83% em 2006 para 85% em 2015;
- vii) Promover a valorização/reutilização de resíduos domésticos de 51% em 2006 para 60% em 2015;
- viii) Promover a valorização/reutilização de resíduos provenientes de pequenas empresas, de 46% em 2006 para 60% em 2015;
- iv) Pelo menos manter o atual ritmo de recuperação energética e reutilização de resíduos de construção e demolição, à taxa de 95%;
- x) Pelo menos manter a taxa recuperação energética e reutilização corrente de resíduos industriais, à taxa de 90%;
- xi) Reduzir a deposição em aterro de resíduos que podem ser aproveitados energeticamente de 1,7 milhões de toneladas em 2007 para zero em 2014.

Atualmente a capacidade dos aterros existentes na Holanda é considerada suficiente, com base na estratégia de longo prazo da Holanda, que visa reduzir a zero a deposição em aterro até 2021. Consequentemente, de acordo com as exigências do Plano Holandes de Gestão de Resíduos não haverá mais aprovações concedidas para o estabelecimento de novos aterros ou expansão dos locais existentes.

No modelo de aproveitamento energético de resíduos holandes, cabe analisar a aplicação da WID, pela legislação holandesa. A legislação fundamental que rege o funcionamento das instalações de WTE nos Países Baixos, planejadas e existentes, é o Decreto de Incineração de Resíduos, *Besluit verbranden afvalstoffen* (BVA) (2013, p.1).

O BVA visa reduzir o impacto ambiental da incineração de resíduos para impedir ou restringir os riscos potenciais para a saúde humana, o art.1, inclui diferentes tipos de resíduos, tais como resíduos perigosos e não perigosos. (BESLUIT VERBRANDEN AVFALSTOFFEN, 2013, p.1).

Para a aplicação do BVA, foi alinhado em abril de 2004, uma combinação com o Decreto de Emissões Atmosféricas e Incineração de Resíduos, *Luchtemissies Besluit afvalverbranding* (BLA) (2004, p.1) e o Regulamento de Incineração de Resíduos Perigosos, *Regeling Verbranden Gevaarlijke Afvalstoffen* (RVGA) (2004, p.1).

O *Luchtemissies Besluit afvalverbranding* restringe a emissão de dioxinas/furanos, NOx, poeira total e mercúrio. Após a introdução do WID, os antigos limites de mercúrio, pó e NOx, que foram mais rigorosos do que os limites da UE, foram mantidos. (LUCHTEMISSIES BESLUIT AFVALVERBRANDING, 2004, p.1).

A regulamentação da UE aplicável inclui requisitos dos sistemas de medição. Estes são definidos na legislação holandesa correspondente, *luchtemissies Besluit afvalverbranding* (LUCHTEMISSIES BESLUIT AFVALVERBRANDING, 2004, p.1).

Embora quase todos os incineradores são datados de antes de 2004, os incineradores de resíduos holandeses ainda empregam avançado, *state-of-the-art*, com instalações de limpeza de gás.

3.3.2.5 Suécia

A Suécia está na vanguarda quando se trata de gestão de resíduos, é um dos líderes em nível mundial em recuperação de energia a partir de RSU. A incineração de resíduos é uma fonte bem estabelecida de energia e tem sido desde a última parte da década de 1940, quando a rede de aquecimento urbano foi ampliada. Na Suécia, os resíduos são vistos como uma fonte barata de energia, a fim de produzir calor e eletricidade.

Em 2000, um imposto sobre aterro foi introduzido, sendo gradualmente aumentada em 75% de sua taxa introdutória até 2006, e desde então tem se mantido inalterada em 435 SEK/tonelada.

O custo global de gestão de resíduos é coberto por taxas e impostos, os custos municipais são cobrados como taxa de recolhimento seletivo de resíduos e os custos dos produtores está incluído no preço do produto. A taxa pode também ser utilizado como um

meio de controle, com efeito parafiscal, a fim de alcançar uma taxa mais elevada de reciclagem.(INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.52).

As taxas de recolhimento de resíduos tem como base de calculo o peso recolhido, as famílias pagam por quilo de resíduos recolhidos, o que incentiva famílias a produzir menos resíduos.

No modelo de aproveitamento energético de resíduos sueco, cabe analisar a aplicação da WID. A WID foi introduzida na legislação da Suécia em 2002, em princípio, os limites de emissão para a atmosfera estabelecidos dentro do WID foram adotadas na Suécia, no entanto todas as plantas têm as suas próprias licenças, que podem, em alguns casos, ser mais rigorosas do que as legislações da UE. As autoridades locais podem decidir sobre as licenças mais rigorosas. A R1 critério de recuperação de energia é atendida por usinas de incineração de resíduos da Suécia.

O Orgão Judicial Ambiental, *Mark och Miljödomstolen*, autoriza o processamento de plantas WTE com mais de 100.000 toneladas de resíduos por ano ou para as plantas que incineram resíduos perigosos. Plantas menores são autorizados por órgãos da administração local, *Länsstyrelsen*. Em 2009 havia 31 plantas WTE na Suécia (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 52).

3.3.2.6 Reino Unido

Existem algumas diferenças no âmbito de gestão de resíduos e políticas regulatórias dos países constituintes do Reino Unido. A Inglaterra e o País de Gales são atualmente regulamentados por uma mesma entidade, a Agência de Meio Ambiente, mas as nações descentralizadas da Escócia e da Irlanda do Norte são reguladas e administradas de forma independente, pela Agência Escocesa de Protecção Ambiental, *Scottish Environment Protection Agency (SEPA)* (2014, p.1) e Agência de Meio Ambiente da Irlanda do Norte, *Environment Agenc Northern Ireland* (2014, p.1) respectivamente.

Há legislação e metas diferentes para a Inglaterra e País de Gales, embora as diretrizes e metas da UE aplicam-se para o Reino Unido como um todo.

O principal instrumento fiscal para desencorajar o uso de aterros para resíduos é o Imposto de aterro, que incide sobre cada tonelada de material enviado para aterro, era em 2011 de £64 por tonelada, para os resíduos biodegradáveis, com um aumento de £ 8/tonelada por ano até 2014. Foi introduzido 1996 pela primeira vez no Reino Unido, entre 1997 e 2009, o imposto contribuiu para uma redução de 32% na proporção de resíduos enviados para aterro

e um aumento semelhante em reciclagem. Estima-se que também salvou 0,7 milhões de toneladas de emissões de CO₂ equivalente a 33 anos.

Outro piloto fiscal do Reino Unido é a Provisão Esquema Aterro de Negociação (DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT FOOD & RURAL AFFAIRS, 2014, p.1), que tem como objetivo o desvio de RSU de aterros para a reutilização reciclagem e aproveitamento energético.

A Obrigação Renovável, *Obligation Renewables*, que cobre o Reino Unido, incentiva a geração de energia renovável para o mercado de geração de energia elétrica. Este sistema foi introduzido pelo então Departamento de Comércio e Indústria (ROC, 2014, p.1).

O objetivo do Governo do Reino Unido é que a energia renovável seja um contribuinte crescente para o abastecimento de energia no Reino Unido, com as energias renováveis desempenhando um papel fundamental no programa mais amplo para as Alterações Climáticas.

A Obrigação Renovável é o regime de apoio principal para projetos de energia renovável de eletricidade no Reino Unido. Ela obriga fornecedores de energia elétrica do Reino Unido a buscar sua eletricidade a partir de fontes renováveis. A Renewable Certificate Order (ROC, 2014, p.1), é um certificado verde emitido para um gerador credenciado de eletricidade renovável, gera dano Reino Unido e fornecido para clientes no Reino Unido, por um fornecedor de eletricidade licenciado.

O Reino Unido tem atualmente 30 usinas em operação WTE (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.55).

3.3.2.7 Austria

De acordo com a Constituição austríaca, a responsabilidade da gestão de resíduos é dividida entre o governo federal e municipal. O governo federal é responsável por resíduos perigosos, embalagens e outros resíduos que exigem disposições em todo o país, enquanto os municípios são responsáveis pela gestão dos resíduos urbanos.

A gestão integrada dos resíduos na Áustria começou há mais de 30 anos atrás, com a emissão de orientações técnicas sobre aterro sanitário e da lei federal sobre a eliminação de resíduos perigosos. Desde a aceitação para a UE em 1995, metas obrigatórias foram colocadas na Áustria em comum com o resto da UE, relativas à minimização eliminação em aterro, ao aumento das taxas de reciclagem e de valorização do aproveitamento energético.

A taxa austríaca ALSAG, *Altlastensanierungsabgabe*, é uma medida política destinada a reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros, é uma taxa adicional pago a um Fundo Federal para a limpeza de locais contaminados. Esta taxa tem aumentado progressivamente ao longo dos anos e pode ser tanto quanto €87 por tonelada, dependendo do padrão técnico do aterro e qualidade dos resíduos. Esta medida visa promover outras opções de tratamento, como a reciclagem e recuperação de energia. Atualmente, não há imposto de incineração na Áustria.

Os limites de emissão na Áustria são semelhantes aos estipulados pela directiva da UE, embora seja uma exigência de planejamento no âmbito da Lei de Gestão de Resíduos austríaco que a emissão de poluentes estejam dentro dos limites alcançáveis pelo *state-of-the-art*, da melhor técnica disponível.

A Áustria foi o primeiro país a implementar o mais rigoroso padrão de emissão legal paradioxinas /furanos, já em 1988 também implementou um limite de emissão mais rigoroso de 100 mg /Nm³ para as emissões de Nox (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 58).

Em 2011, a Áustria gerou cerca de 58 milhões de toneladas de resíduos sólidos. Cerca de 10% destes resíduos foi tratado ou incinerados nas 11 instalações WTE no país, que têm uma capacidade térmica total superior a 800 MW térmicos (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.58).

3.3.2.8 Dinamarca

A Dinamarca está na ponta temporal das medidas que visam o APERSU, foi o primeiro Estado-Membro da UE a introduzir uma proibição em aterro de resíduos adequados para incineração com aproveitamento energético, que está em vigor desde 1997.

O imposto sobre os resíduos depositados em aterro e incineração foi introduzido em 1987 com o objetivo de incentivar a reciclagem de resíduos. Embora aplicável à incineração e ao aterro sanitário, o imposto foi projetado para fazer o aterro ser mais caro do que a incineração, e a incineração com recuperação de energia mais barata do que a incineração sem a recuperação de energia.

Em 2008, haviam 29 instalações WTE, tratando 3,59 milhões de toneladas de resíduos na Dinamarca, anualmente, estas instalações produziam 1.870.000 MWh de energia elétrica e 7.030.000 MWh de calor. O desenvolvimento de um adicional de 100 mil toneladas de capacidade de WTE foi planejado para entrar em linha, entre 2009 e 2011, enquanto uma

capacidade adicional de 950 mil toneladas, incluindo uma nova fábrica foi planejada entre 2012 e 2016 (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.59).

3.3.2.9 França

A exemplo da Bélgica a França também tem metas obrigatórias em comum com o resto da UE relativas à minimização de resíduos e eliminação de aterro, aumento das taxas de reciclagem e de valorização econômica por meio do aproveitamento energético. Os vários diplomas legislativos fundamentais relacionam-se principalmente com a implementação das diretivas da UE. A Política francesa em matéria de resíduos é semelhante à sua política ambiental, fortemente influenciada pela política comunitária.

A França tem uma série de instrumentos econômicos relacionados com resíduos, tais como:

i) O imposto de aterro foi inicialmente introduzido em 1992 para promover a minimização dos resíduos, e de outras formas de gestão de resíduos que não sejam a incineração com a recuperação de energia. Esta taxa pode variar dependendo do tipo de aterro e foi ajustada para aumentar no início de cada ano;

ii) Um imposto de incineração de €7 entrou em vigor desde 2009, e duplicou até 2013. Um incinerador tem direito a um desconto de 70% se o estabelecimento tem duas das três qualidades: uma certificação ambiental ISO 14001, um índice de eficiência de energia semelhante à da fórmula R1, as emissões de Nox abaixo de 80mg/Nm³;

iii) A taxa de Serviço ligado a RSU, *Redevance d'Enlèvement des Ordures Ménagères* (2014, p.1), é cobrada pelas autoridades municipais e foi implementado para promover a redução de resíduos através do princípio do poluidor pagador.

Normas francesas e europeias relativas à incineração foram harmonizadas desde a introdução da diretiva da UE relativa à incineração de resíduos.

A regulamentação emitida pelo Ministério do Meio Ambiente francês, em março de 2005 definiu os requisitos e normas de emissão a serem cumpridas pelas plantas WTE. Toda a planta é obrigada a relatar emissões anualmente a uma Direção Regional de Ambiente, Ordenamento do Território e Habitação ligado ao Ministério da Ecologia Francês. O limite superior francês para o mercúrio e emissão de metal pesado é o mesmo que o limite europeu, assumiu-se que o limite oficial francês para outros poluentes são o mesmo que o limite Europeu.

A França tem cerca de 130 incineradores operacionais, 110 instalações WTE, todos cumprem as normas nacionais e europeias de emissão para partículas, metais pesados e dioxinas/furanos, com exceção de Nox, em que as emissões médias de plantas WTE foi 20% maior do que o padrão da UE em 2006. A partir de 2009, a emissão média de dioxina/furano em todas as instalações WTE na França era menos da metade do valor limite de emissão da WID (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 65).

3.3.2.10 Itália

As principais normas da legislação nacional de resíduos da Itália está contido no Ato Ambiental e no Decreto 152/06, que contém todas as prescrições necessárias para a gestão de resíduos. As diferentes regiões do país são responsáveis pela elaboração dos planos de gestão de resíduos que integram recolha, tratamento e eliminação de resíduos.

Entrou em vigor em 1 de Janeiro de 2012, uma proibição de envio para aterro de resíduos com potencial de combustão de um valor calorífico > 13MJ/kg.

A Itália, como muitos Estados-Membros da UE, também tem um imposto de aterro no local, € 1-10 para resíduos inertes, € 5-10 outros resíduos, excluído RSU e € 10-25 para RSU, dependendo da região.

A Diretiva de Aterros foi transposta para o direito italiano através da implementação do Decreto Legislativo nº13/01/2003. O decreto italiano estabeleceu metas para a quantidade máxima permitida de resíduos urbanos biodegradáveis kg / ano (BMW), a ser gerado per capita numa medida de 173 kg/ano até Março de 2008, sendo 115 kg/ano até março de 2011 e; 81 kg/ano até Março de 2013.

A WID UE foi transposta para o direito italiano com o Decreto Legislativo n 11. 133 de Maio de 2005, que estabeleceu as disposições técnicas e operacionais para incineração de resíduos. A transposição da Diretiva de Controle Prevenção Integrados da Poluição (IPPC 2008, p.3) foi realizada através do Decreto Legislativo n. 59, de 18 de Fevereiro de 2005.

A partir de 2007, havia 50 incineradores operando na Itália, tratando cerca de 4,3 milhões de toneladas de uma mistura de resíduos sólidos urbanos, RDF e biomassa (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 68).

O decreto ministerial de 29 de janeiro de 2007 implementou as diretrizes nacionais com melhor técnica disponível, Best Available Techniques, (BAT) (2014, p.1) para estações de tratamento de resíduos, como resultado a maioria dos incineradores na Itália já adotaram estas diretrizes.

3.3.2.11 Espanha

A Espanha tem um plano nacional de resíduos integrado para 2008-2015, aprovado pelo Conselho dos Ministros, que foram escritas com base na legislação espanhola que transpõe as directivas comunitárias em matéria de resíduos de embalagens, aterro e Incineração.

Não há imposto nacional de aterro sanitário, embora a lei de resíduos espanhola permita as autoridades de resíduos introduzir medidas fiscais, tais como impostos de aterro e de incineração, para promover a prevenção de resíduos. Várias regiões introduziram esses impostos, como o imposto de aterro e incineração na Catalunha para os resíduos municipais e impostos sobre aterros sanitários na Andaluzia, Cantábria, Madrid e Murcia para resíduo industrial. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.68).

A Lei Nacional 22/2011 transpõe a WFD para a legislação espanhola. Essa lei alterou o quadro jurídico na Espanha e estabeleceu uma nova lógica na regulação de resíduos. Para cumprir com a nova lei, o Estado e as 17 regiões terão de desenvolver planos de gestão de resíduos de enquadramento. As agências locais prepararam programas de gestão de resíduo sem conformidade com os planos estaduais e regionais de gestão antes de 12 de Dezembro de 2013.

O Real Decreto 1481/2001 transpõe a Directiva de Aterros da UE. A partir de 2006, um grande número de aterros foram fechadas devido a uma falta de conformidade com o decreto real, no entanto, um número significativo de aterros ainda estão em operação.

O Real Decreto 653/2003, transpõe a diretiva relativa à incineração de resíduos da UE de 2000. Esta legislação entrou em vigor em Dezembro de 2005 elevou a uma redução significativa nos valores de emissão para incineradores na Espanha. Os novos valores limite definidos pelo Real Decreto 653/2003 coincidem com aqueles determinados pela diretiva incineração de resíduos da UE.

Em 2007, havia dez plantas WTE operacionais na Espanha, com incineração de 2,1 milhões de toneladas de resíduos. Uma capacidade adicional de 360 mil toneladas foi atingida no final de 2011 (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.67).

3.3.3 Noruega

A Política de gestão de resíduos e de regulamentação da Noruega é desenvolvida em acordo como país vizinho a Suécia. A Noruega exporta também um grande volume de seus resíduos para a Suécia, para a incineração de resíduos, mas ainda há volume significativo enviado para aterros.

A quantidade de resíduos enviados para aterro é o mais baixo já registrado desde que as contas de resíduos começou em 1995, do que enviou para deposição em aterro em 2010, menos de 20% foi classificado como biodegradável, em parte devido a medidas políticas, tais como: a proibição da deposição de resíduos biodegradáveis, o imposto de aterro e uma melhor infraestrutura para reciclagem (NORWEGIAN 2006, p. 2).

A tributação para o tratamento final de resíduos foi introduzida na Noruega em 1999. Para os resíduos enviados para aterros a tributação é cerca de 300 NOK/tonelada de resíduos. O imposto para incineração consiste em dois elementos, um imposto de base de 75NOK/tonelada e uma componente variável de 225NOK/tonelada, que dependente de utilização de energia. Definido como tal para incentivar os proprietários de plantas WTE para melhorar a utilização de energia (NORWEGIAN, 2006, p.4).

O imposto foi retirado no Outono de 2010 para reduzir a diferença de tributação entre a Noruega e a Suécia.

Em 2009 havia 13 plantas WTE térmicas que operavam na Noruega (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 51).

3.3.4 Japão

Este tópico apresenta um resumo de como as plantas WTE são regulados no Japão, pelo governo central, prefeitura e município.

Durante a última década, o Japão passou para uma política de gestão integrada que promova a eficiência de recursos. A escassez de aterros sanitários e a dependência das importações de recursos naturais, têm sido fatores chave destas mudanças.

Não há imposto nacional de aterro sanitário. Historicamente, a incineração tem sido a via de eliminação primária de resíduos no Japão, devido à falta de espaço para aterros sanitários e a exigência de resíduos que devem ser eliminados localmente. Por isso não há uma normativa forte para reduzir a dependência de aterro, em um país que em termo de aterro

tem limitada capacidade existente, e pouco potencial para a capacidade futura. (ENV, 2014, p.2).

Além disso, as leis de reciclagem evitam muito desperdício, limitando a entrada em aterros sanitários de resíduos biodegradáveis.

A gestão de resíduos no Japão é de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente. Os princípios fundamentais que regem a proteção ambiental são definidos na Lei de Bases do Ambiente (1994). Japão tem três níveis de governo: i) Governo Central; ii) Prefeituras Regionais; e iii) Municípios. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 75).

Cada esfera tem diferentes responsabilidades relativas à gestão de resíduos. O Governo Central supervisiona a gestão de resíduos, com o dever de coletar informações sobre os resíduos, promover a gestão de resíduos, o desenvolvimento de tecnologia e fornecer financiamento para as prefeituras regionais e municípios, que lhes permitam desempenhar as suas funções.

As prefeituras regionais formalizam planos de resíduos e concedem licenças para instalações de eliminação de resíduos, e também tem o poder de definir os limites de emissões. É então de responsabilidade dos municípios individuais, dentro da prefeitura regional, supervisionar o desenvolvimento das infra-estruturas de resíduos.

Antes da década de 1990, a regulamentação dos resíduos no Japão era focada na eliminação por incineração, enquanto a reciclagem não foi priorizada. A incineração tem sido historicamente o principal via de eliminação de resíduos, devido a limitações de espaço para aterro nas proximidades de áreas urbanas como resultado da geografia do país.

No entanto, a introdução de uma série de novas legislações no final de 1990 e início de 2000, trouxe uma grande mudança na política, para aumentar a taxa de reciclagem substancialmente, bem como melhorar substancialmente o desempenho ambiental da incineração e instalações WTE.

A Lei da Sociedade Orientada para a Reciclagem foi promulgada em 2000, e entrou em vigor em janeiro de 2001. Esta lei estabelece os princípios básicos de gestão de resíduos e define papéis e responsabilidades para governo nacional e local no que diz respeito à gestão, valorização e eliminação de resíduos. Na sua essência a Lei da Sociedade Orientada para a Reciclagem busca 3R: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. A lei visa a criação de uma sociedade orientada para a reciclagem, promovendo o seguinte (MINISTRY OF THE ENVIRONMENT GOVERNMENT OF JAPAN, 2014b, p.2):

i) Criação de uma sociedade sustentável com o mínimo impacto sobre o meio ambiente;

ii) Promover medidas na seguinte ordem de prioridade (equivalente a hierarquia dos resíduos proposto pela directiva-quadro resíduos da UE):

1 Redução da geração de resíduos; 2. reutilização de peças; 3. reciclagem de materiais; 4. reciclagem térmica; e 5. descarte adequado.

A Lei abrange a gestão adequada desses materiais que requerem:

1) Descarte adequado de resíduos; 2) Regras para a criação de instalações de eliminação de resíduos; 3) Regulamentos sobre as empresas de eliminação de resíduos; 4) Estabelecimento de critérios para a eliminação de resíduos; 5) Medidas para controlar a disposição inadequada; e 6) Desenvolvimento de instalações, através da participação do setor público.

Digno de nota é que a incineração de resíduos sem recuperação de energia é considerado uma operação de eliminação. Como tal, era relevante para muitas instalações de incineração antes da introdução da Lei de reciclagem. A ênfase era fortemente sobre a incineração como uma redução de volume e processo de descarte, em vez de uma operação de recuperação de energia.

Era economicamente viável, para plantas de pequena escala, o atendimento aos municípios individuais para geração de energia elétrica ou de recuperação de calor. No entanto, dada a crescente ênfase na reciclagem, só as plantas WTE modernas são incentivadas para recuperar energia, assim como cinza reciclagem, uma atividade classificada como reciclagem térmica.

O regime regulamentar que rege os impactos ambientais das plantas WTE no Japão está estabelecido nas normas que regulam o Japão Ambiental de 2010. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.76).

Os limites de emissões nacionais são um mínimo de base, na ausência de limites mais específicos, que podem ser definidos em um nível regional. Governos provinciais são livres para estabelecer seus próprios limites mais rigorosos, específico para a sua jurisdição.

Isso resulta em diferenças significativas em todo o país, com áreas urbanizadas com limites mais estritos do que as prefeituras mais rurais. Por exemplo, a Prefeitura de Saitama, predominantemente urbana, tem um limite de dioxina muito rigoroso, 50 vezes menor do que, a Prefeitura de Aomori, mais rural. Uma implicação disso é que certas tecnologias WTE podem ser apropriado em uma prefeitura, mas não em outro, devido a uma incapacidade de cumprir com as normas de emissões.

A incineração tem sido historicamente utilizada para o descarte de uma proporção muito maior de resíduos do que na maioria dos países. Em 2008, 74% de todos os resíduos

produzidos no Japão foi tratado termicamente, com apenas 2% enviados para aterro. Isto é principalmente um resultado da falta de terras disponíveis para aterros próximos às áreas urbanas, na qual há alta população em uma área relativamente pequena. (MINISTRY OF THE ENVIRONMENT GOVERNMENT OF JAPAN, 2014a, p.2).

Os municípios são obrigados a eliminar seus resíduos dentro de suas próprias fronteiras, sempre que possível, entretanto municípios vizinhos podem encontrar parceiros para desenvolver uma planta de tratamento de resíduos comum, se há produção de resíduos insuficientes.

A exigência de tratamento dos resíduos sem nível municipal local, ou seja, cidades individuais, vilas e aldeias, resultou na construção de um grande número de instalações de incineração de escala relativamente pequena, tipicamente baseada na tecnologia de combustão agrelha. Em 2008, o Japão teve 1.269 unidades de incineração de resíduos para o tratamento de 35,7 milhões de toneladas de RSU. O tamanho médio da planta de incineração japonesa é bem inferior a o da planta de média europeia, menos de 30 mil toneladas por ano (MINISTRY OF THE ENVIRONMENT GOVERNMENT OF JAPAN, 2014a, p.3).

O Japão é um dos poucos países com excesso de capacidade de incineração, como as taxas de reciclagem aumentando substancialmente desde a virada do século.

Historicamente recuperação de energia não era uma alta prioridade para incineração no Japão. Só a relativamente pouco tempo se tem focado, alterando a eliminação de resíduos, redução de volume, para a recuperação de energia, ou reciclagem térmica.

O Japão tem atualmente um excedente de capacidade de tratamento térmico de resíduos. Este é um resultado de dois fatores principais: i) dependência a longo prazo sobre a incineração para a eliminação de resíduos; e 2) uma redução recente nos volumes de resíduos devido ao aumento substancial dos níveis de reciclagem nos últimos 10 anos.

Muitas instalações de incineração existentes são pequenas, envelhecidas e ineficientes. O tamanho médio das instalações existentes é inferior a 30.000 toneladas por ano e, a escala de geração de energia elétrica não é geralmente viável a partir de uma planta típica de incineração. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.77).

No entanto, a introdução de rigorosos limites de emissões, particularmente dioxinas/furanos, levou ao desenvolvimento de muitos outros recursos, avançados desenvolvidos nos últimos anos, incluindo mais de 100 plantas de gaseificação de resíduos, alguns dos quais incluem processos não-convencionais, como utilização de gás de síntese em motores a gás, em vez de o ciclo de vapor mais convencional, e de fusão das cinzas.

Muitas plantas modernas empregam processos de fusão da cinza, a fim de produzir um produto estável de cinzas vitrificadas, que podem ser utilizados como um material de construção. Ao contrário de muitos outros países, cinzas provenientes da incineração não pode ser usado para aplicações como construção de estradas no Japão e, portanto, tem de ser derretido em escória, por isso o motor para o desenvolvimento de sistemas que usam fusão de cinzas.

Isso reduz a necessidade de aterros para quase zero, a minimização da deposição em aterro tem sido historicamente uma norma mais forte do que maximizar a recuperação de energia.

Recentemente, alguns municípios japoneses começaram o esvaziamento em aterros existentes, processando o material existente em gaseificadores, a fim de recuperar o aterro, gerando um espaço vazio muito valioso.

É de notar que os limites de emissões para planta mais velhas, pré 1998, em particular, são, em muitos casos substancialmente menos rigorosos do que para as novas instalações. Isso é diferente da situação na Europa, onde a introdução do WID, aplicou os mesmos limites rigorosos para todas as plantas, independentemente da idade. No entanto, a proliferação da dependência da incineração no Japão, significa que teria sido muito difícil, definir exigências mais rigorosas, semelhantes em todas as plantas, mantendo a capacidade de eliminação suficiente (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.78).

Apesar do atual excesso de capacidade, permanece considerável a atividade no mercado WTE, no qual incineradores existentes são substituídas por plantas novas e modernas, geralmente em maior escala para reduzir os custos de tratamento e melhorar a eficiência (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.78).

3.3.5 Estados Unidos da América

Este tópico apresenta um resumo de como as plantas WTE são regulados nos Estados Unidos da América (EUA) em nível nacional e como isso pode afetar as plantas operacionais estabelecidas ou desenvolvimentos futuros. Não será detalhado a regulação das plantas de WTE em nível estadual, apenas em nível federal.

Em nível nacional, descreve a política global e um quadro regulamentar, isso se relaciona coma WTE, através de instrumentos de política específicas e normas fiscais destinadas a incentivar mudanças.

Os Estados Unidos através da Agência de Proteção Ambiental Americana, *Environmental Protection Agency United States* (USEPA) informou que, em 2010, aproximadamente 29 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos foram incinerados para recuperação de energia, o que representou 11,7% do total de RSU geridos em os EUA. (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2014, p. 1).

Entre 2000 e 2010, houve uma diminuição na gestão de RSU usando WTE, de aproximadamente 34 milhões de toneladas para 29 milhões de toneladas. A USEPA também informou que, embora o número de aterros nos EUA tem diminuído ao longo do tempo, o tamanho médio aterro aumentou. Em nível nacional, acredita-se que a capacidade do aterro é suficiente, apesar de reconhecer que a capacidade é limitada em determinadas áreas (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2014, p.1).

Geralmente dentro os EUA, tanto em nível federal como estadual, o uso de tecnologias WTE - não incluindo o gás de aterro, biogás, para energia- é visto como uma opção viável para reduzir o volume RSU que entra em aterros sanitários em todo o país. Esta é uma questão particularmente importante para as grandes cidades, como Nova York, que não têm capacidade de aterro e deve exportar todos os seus resíduos sólidos urbanos para outras partes do estado ou para outros estados.

No momento, não há regulamentos federais ou estaduais que exijam diretamente o desenvolvimento de instalações WTE, embora existam várias iniciativas federais, e alguns programas reguladores estaduais, que foram estabelecidas para obrigar uma redução no aterro, tanto em nível municipal e estadual. Os programas visam uma melhor gestão dos resíduos, que podem incluir o desenvolvimento da reciclagem, reutilização e estratégias WTE.

Além disso, muitos estados adotaram normas de energia renovável, com o objetivo de aumentar a geração de energia renovável por empresas de energia elétrica, e fornecedores de eletricidade no varejo, o que podem incluir a compra de eletricidade a partir de uma instalação de fonte renovável.

Tem-se indicado que o RSU pode ser considerado como uma fonte de energia renovável, quando é incinerado em instalações WTE para gerar electricidade (UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2014, p.1).

Atualmente, as instalações WTE fornecem cerca de 0,3% da geração de energia do país. A maioria das instalações WTE operacionais foram originalmente construído no final da década de 1980 até meados da década de 1990. Os regulamentos ambientais daquela época não foram tão bem desenvolvidos como os atuais, em particular a Lei Federal do Ar Limpo. Deste modo as instalações foram percebidos pelo público como uma fonte significativa de

poluição, incluindo os tóxicos do ar, partículas, odores e ruídos.(UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2014, p.2).

Nos dias atuais, normas rígidas sobre emissões atmosféricas, gestão de resíduos e qualidade da água, incluindo águas residuais e de águas pluviais descartadas, podem apresentar obstáculos significativos para a escolha do local, de construção de novas instalações WTE.

O quadro normativo aplicável às operações de WTE nos EUA é complexo. Em nível federal, que abrange todos os estados, territórios e protetorados, não há nenhum corpo único de leis que regulam WTE, definindo localização, construção e operação. Em vez disso, cada aspecto é regido por uma série de leis e regulamentos que devem ser levados em consideração durante todas as fases de seleção de localização da instalação, de construção da instalação, de operação da usina, e do fechamento da operação no final da vida.

Existem leis federais individuais que abordam cada um desses impactos e outros que regulam aspectos específicos das operações de instalação, tais como gestão da fonte de combustível e materiais perigosos que possam ser utilizados no processo.

Muitas das leis federais exigem a participação dos estados no que diz respeito ao cumprimento dos regulamentos federais dentro de cada estado, incluindo o desenvolvimento e implementação de programas de harmonização em nível estadual. Muitas, mas não todas, as leis estaduais promulgadas, vão muito além das normas federais e incluem critérios de cumprimento mais rigoroso.

Por exemplo, muitos estados já aprovaram regulamentação que exija a aplicação de critérios mais rigorosos de qualidade do ar para as emissões que o governo federal incluiu na Lei do Ar Limpo. Em nível estadual, há também uma série de leis adicionais que são aplicáveis às instalações WTE para tratar de questões regionais. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 85).

Alguns estados têm desenvolvido uma abordagem bastante abrangente para a regulamentação e licenciamento de instalações de WTE e instalações de geração de energia em geral, enquanto outros não têm nenhum programa formal.

Nos EUA, também existem municípios individuais dentro dos estados que promulgaram leis ambientais locais que se aplicariam a potencialmente restringir ainda mais as operações WTE. A mais significativa dessas leis municipais tendem a ser encontrados em grandes cidades, como Nova York que tem um conjunto robusto de normas ambientais, que se aplicam a várias atividades realizadas dentro dos limites da cidades de Los Angeles e Chicago (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p.87).

Muitas cidades menores também têm leis e decretos que são aplicáveis a operações de WTE.

No âmbito federal merece destaque a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, National Environmental Policy Act (NEPA), que foi aprovada em 1969 e exige uma análise ambiental a ser realizado antes de qualquer grande ação federal. Cada agência federal desenvolveu seu próprio programa para o cumprimento dos requisitos NEPA (2014, p.1).

Há uma aplicabilidade da NEPA, que tem sido amplamente interpretada ao longo dos anos por ser aplicável a qualquer projeto que requer o envolvimento federal, como o licenciamento de uma instalação de geração de energia pela *Federal Energy Regulatory Commission*. (NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT, 2014, p.1).

O processo NEPA é supervisionado pelo Conselho Federal de Qualidade Ambiental e envolve a preparação de uma Avaliação Ambiental, e, se necessário, a elaboração de uma Declaração de Impacto Ambiental.

O objetivo da Avaliação Ambiental é determinar se o projeto proposto é susceptível de ter um impacto significativo sobre o meio ambiente. Há uma oportunidade para a participação e comentários do público durante a preparação e revisão da avaliação ambiental.

Após a conclusão da revisão da Avaliação Ambiental, havendo a existência de significativo impacto, há adeterminação de que uma Declaração de Impacto Ambiental, *Environmental Impact Statement* (EIS) deve estar preparada. (ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT, 2014, p.1).

A EIS envolve uma avaliação mais detalhada e rigorosa dos potenciais impactos ambientais do projeto proposto e geralmente segue um processo de revisão mais formal. Ele pode ser um processo demorado que exige o desenvolvimento de estudos de apoio significativas e relatórios. (ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT, 2014, p.1).

Há uma oportunidade para revisão e comentários do público, tanto o projeto como a fase final da EIS, e a participação de partes interessadas é incentivada em todas as etapas. A decisão final sobre o EIS é publicado em um Registro de Decisão, e os requisitos para a mitigação dos potenciais impactos ambientais são incluídos no Registro de Decisão. (ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT, 2014, p.1).

Em 2010, havia 86 plantas WTE que operam em os EUA, com uma capacidade total para gerenciar mais de 97 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. As instalações WTE nos EUA têm a capacidade de gerar o equivalente a 2.790 MW de eletricidade. As federações com plantas WTE são: Alabama, Alasca, Califórnia, Connecticut, Flórida, Havaí, Indiana, Iowa, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, Minnesota, New Hampshire,

Nova Jersey, Nova York, Carolina do Norte, Oklahoma, Oregon, Pensilvânia, Utah, Virgínia e Washington, Wisconsin. (INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE, 2013, p. 87).

A Flórida, com 11 plantas, tem o maior número de instalações de WTE dos EUA. Todas as instalações WTE nos EUA foram anotadas para recuperar o calor do processo de combustão para alimentar uma turbina a vapor e gerar eletricidade.

Em junho de 2012, a USEPA emitiu parecer a respeito dos requisitos necessários para se obter uma licença de ar, documento necessário para a instalação de plantas WTE. Para tanto as instalações devem incluir:

- i) combustores de RSU;
- ii) gerador de turbina a vapor;
- iii) sistema de manuseio de cinzas;
- iv) silo de armazenamento de carbono;
- v) silo de armazenamento de cal;
- vi) gerador diesel de emergência e bomba de incêndio;
- vii) destilador de Amônia e armazenamento de óleo combustível em tanques;
- viii) projeto de resfriamento da torre de combustão.

A aprovação final da licença de ar pela USEPA, é um passo significativo no planejamento e construção das instalações WTE.

O impacto futuro mais significativo na implantação e operação de instalações WTE nos EUA será mudanças no Clean Air Act e leis estaduais semelhantes, no que se refere a limites de emissões, as tecnologias de controle de poluição exigidos, os requisitos relativos a gases de efeito estufa e outras iniciativas que afetam a mudança climática.

Diante do até aqui exposto, analisa-se que a abordagem das experiências internacionais, na gestão e aproveitamento energético de RSU, traz uma visão balizada acerca dos caminhos trilhados pelos países apresentados. Observa-se que o aproveitamento energético de RSU é desenvolvido como um elemento importante, dentro de um caminho de gestão que busca reduzir e finalizar a deposição de resíduos em aterros, e a sua incineração sem a recuperação de energia.

A incineração com aproveitamento energético, em plantas de WTE, é modalidade mais utilizada nos países apresentados neste trabalho. O controle na emissão dos gases provenientes desse processo é objeto de normativas que buscam, maior eficiência na recuperação energética e menor grau na emissão de poluente.

A recuperação de energia, *energy recovery*, é um meio de se produzir energia a partir do uso de fontes renováveis, agindo como um elemento alternativo a energia proveniente de

derivados fósseis. Essa recuperação de energia é apresentada como; capaz de diminuir a emissão de gases poluentes, em especial gases que provocam o efeito estufa, quando comparador com o uso dos derivados fósseis.

A gestão e a regulação do aproveitamento energético de RSU, dentro das experiências internacionais apresentadas, demonstra o caminho direcionado por ações e normativas que buscam: 1) reduzir e finalizar a deposição de resíduos em aterros, e a sua incineração sem a recuperação de energia; 2) pelo método da incineração, recuperar energia a partir de uma fonte renovável, controlando a emissão de poluentes.

Para alcançar os objetivos acima descritos os países apresentados nesse trabalho utilizam medidas parafiscais sobre a operação de destinação final de RSU para aterros, a cobrança de tributos visa estimular o APERSU, através do aumento de custo da deposição em aterro sem finalidade energética.

As experiências internacionais apresentadas, servem de base para se realizar reflexões acerca do modelo de gestão e aproveitamento energético de RSU no Brasil.

4 A REGULAÇÃO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

4.1 O MARCO REGULATÓRIO ENERGÉTICO DA PNRS

Uma vez analisado o ambiente regulatório do aproveitamento energético de RSU a partir de experiências internacionais já consolidadas, cabe perceber como a questão está sendo trabalhada no Brasil, em especial após a edição do marco regulatório da PNRS.

A PNRS no seu art. 54³⁸ prevê que, desde 2 de agosto de 2014, os materiais passíveis de reaproveitamento, reciclagem ou tratamento por tecnologias economicamente viáveis, incluído os passíveis de aproveitamento energético, não podem mais ser encaminhados para a disposição final, podendo dispor somente rejeitos em aterro sanitário.

O não cumprimento da determinação supracitada caracteriza-se como crime ambiental com previsões de multas de R\$5 mil a R\$50 milhões, valores determinados pelos art.61 e 62 do decreto 6.514/08³⁹ que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Os municípios podem elaborar seus planos a qualquer momento, não existe a obrigatoriedade específica ou uma data limite para a entrega desses documentos. Entretanto o art. 55⁴⁰ da PNRS, define que, a partir de 2 de agosto de 2012, os estados e municípios que não tiverem seus planos não terão acesso a nenhum tipo de apoio financeiro da União ou de suas agências financiadoras conforme determinado nos artigos 16⁴¹ e 18⁴² da PNRS. Nesse

³⁸ Lei 12.305/2010 art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

³⁹ Decreto 6.514/08 art. 61. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade: Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).

Parágrafo único. As multas e demais penalidades de que trata o caput serão aplicadas após laudo técnico elaborado pelo órgão ambiental competente, identificando a dimensão do dano decorrente da infração e em conformidade com a gradação do impacto.

Art. 62. Incorre nas mesmas multas do art. 61 quem: VI - deixar, aquele que tem obrigação, de dar destinação ambientalmente adequada a produtos, subprodutos, embalagens, resíduos ou substâncias quando assim determinar a lei ou ato normativo;

⁴⁰ Lei 12.305 art. 55. O disposto nos arts. 16 e 18 entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

⁴¹ Lei 12.305 art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (...)

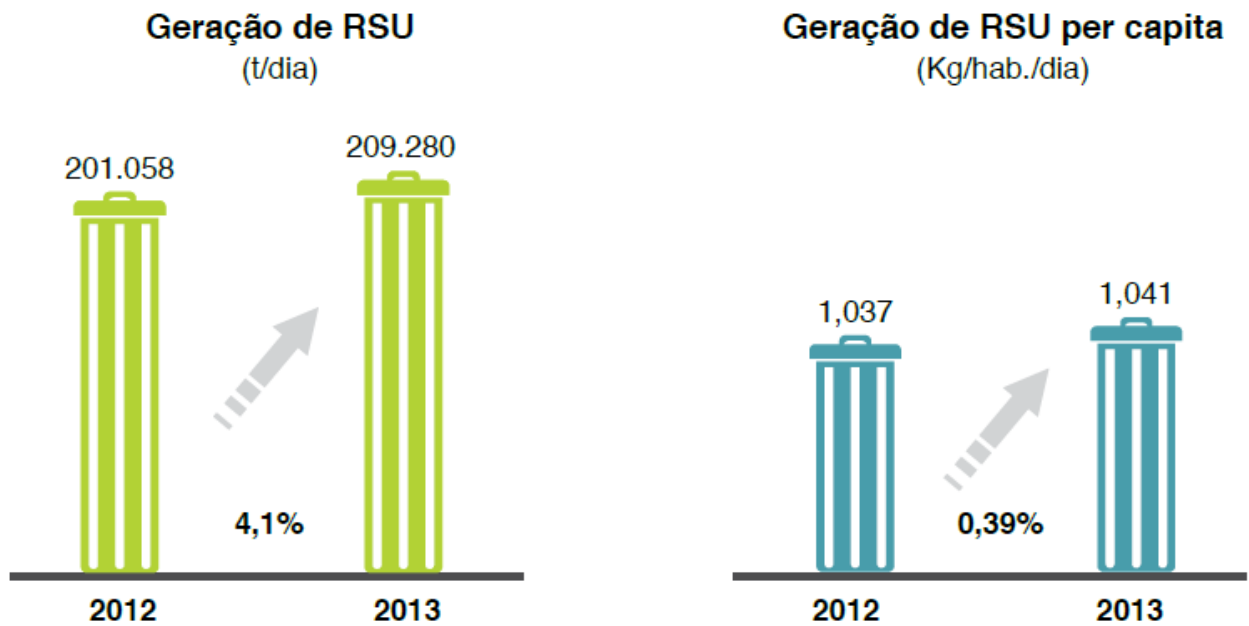
⁴² Lei 12.305 art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade

contexto, destaca-se que a ausência desses planos causará enorme prejuízo aos habitantes das cidades, se não implementados.

Cabe observar o ultimo panorama de resíduos sólidos⁴³ realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (ABETRE), o qual apresenta dados preocupantes quanto a geração e destinação final de RSU.

A geração total de RSU no Brasil em 2013 foi de 76.387.200 toneladas, o que representa um aumento de 4,1%, índice que é superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 3,7%. O dado de geração diária em 2013, comparado com 2012, é apresentado na Figura 3. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2013, p. 28).

Figura 3 – Geração de RSU



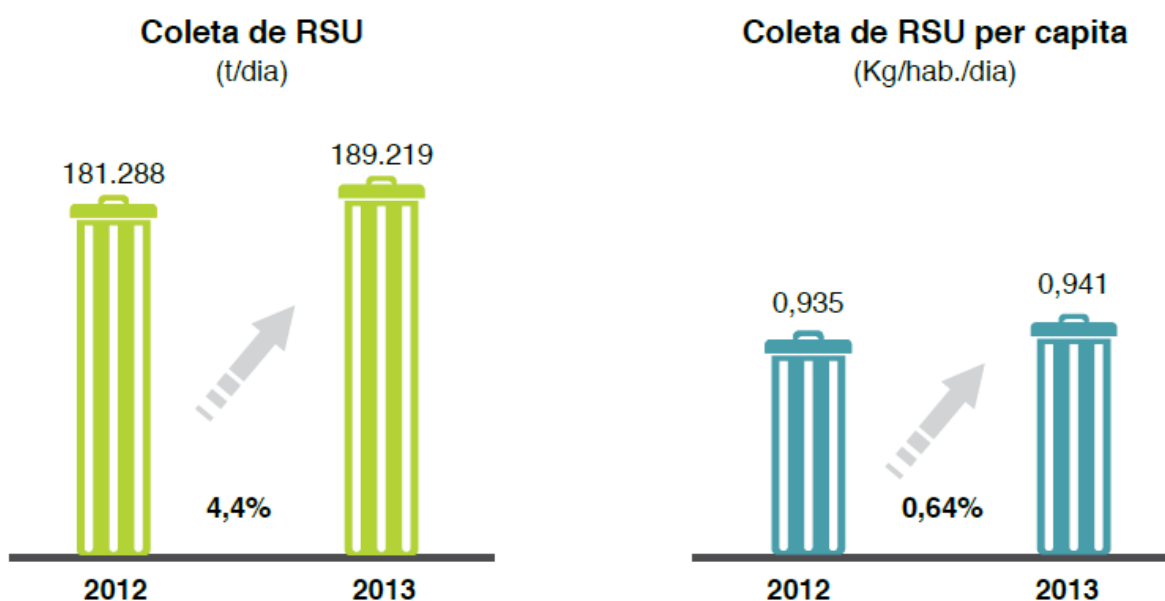
Fontes: Pesquisa ABRELPE e IBGE.

Nota: Os índices per capita referentes a 2013 e 2012 foram calculados com base na população total dos municípios.

A Figura 4 mostra que houve um aumento de 4,4% na quantidade de RSU coletados em 2013 relativamente a 2012. A comparação deste índice com o crescimento da geração de RSU mostra uma discreta evolução na cobertura dos serviços de coleta, chegando a 90,4%, com um total de 69.064.935 toneladas coletadas no ano. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2013, p. 29).

⁴³ Disponível em: < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2013.

Figura 4 – Coleta de RSU no Brasil



Fontes: Pesquisa ABRELPE e IBGE.

Nota: Os índices per capita referentes a 2013 e 2012 foram calculados com base na população total dos municípios.

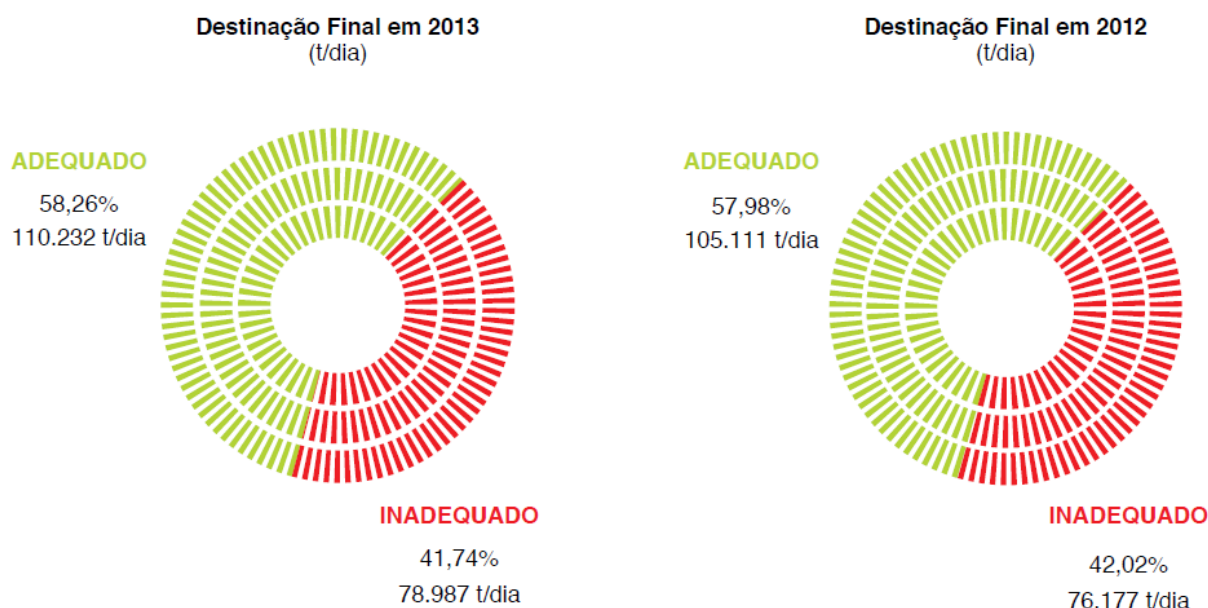
A comparação entre a quantidade de RSU gerada e a coletada em 2013, mostra que diariamente mais de 20.000 toneladas deixaram de ser coletadas no país e, por consequência, tiveram destino impróprio. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2013, p. 30).

Em 2013, pouco mais de 62% dos municípios registraram alguma iniciativa de coleta seletiva, embora seja expressiva a quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, convém salientar que muitas vezes estas atividades resumem-se à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores, que não abrangem a totalidade do território ou da população do município. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2013, p. 31).

Conforme indicado na Figura 1.3 a situação da destinação final dos RSU no Brasil em 2013 se manteve praticamente inalterada em relação a 2012. O índice de 58,3 % correspondente à destinação final adequada no ano de 2013 permanece significativo, porém a quantidade de RSU destinada inadequadamente cresceu em relação ao ano anterior, totalizando 28,8 milhões de toneladas que seguiram para lixões ou aterros controlados, que do ponto de vista ambiental pouco se diferenciam dos lixões, pois não possuem o conjunto de sistemas necessários para a proteção do meio ambiente e da saúde pública. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2013, p. 32).

Mesmo com uma legislação mais restritiva e dos esforços empreendidos em todas as esferas governamentais, a destinação inadequada de RSU se faz presente em todas as regiões e estados brasileiros e 3.344 municípios, correspondentes a 60,0% do total, ainda fizeram uso em 2013 de locais impróprios para destinação final dos resíduos coletados. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2013, p. 28).

Figura 5 – Destinação final dos RSU Coletados no Brasil



Fonte: Pesquisa ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (2013).

O governo federal, através dos planos de ação de seus ministérios, aponta a falta de conhecimento técnico como um dos principais entraves para a construção e aprovação dos planos municipais. É diante desta problemática de desconhecimento de um caminho técnico por parte do corpo dirigente e dos munícipes que este trabalho se justifica. (BRASÍLIA, 2011, p.5).

O APERSU se apresenta como um produto que contribui para que os planos municipais de gestão respondam a uma exigência contida no PNRS, que é a de criar fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização do RSU⁴⁴.

⁴⁴Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: I - quanto à origem: a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; (...)

Conforme classificado na lei 12.305/2010 os resíduos sólidos urbanos (RSU), englobam os resíduos domiciliares, isto é, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, quais sejam, os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como de outros serviços de limpeza urbana.

Para tanto, inicialmente, deve-se apresentar as linhas introdutórias do marco regulatório instituído pela PNRS, o qual ainda está em construção. Em especial, devem ser observadas as modalidades de APERSU, e a equivalente competência dos órgãos ambientais. Devido ao estágio embrionário no qual se encontra a regulação brasileira, o presente trabalho recorreu ao uso do direito comparado, através do estudo das legislações e doutrinas internacionais já consolidadas, com o intuito de auxiliar na estruturação do marco regulatório brasileiro ainda em construção.

Ao definir as diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos, a PNRS estabelece as linhas iniciais do marco regulatório do APERSU, vinculando-o ao preenchimento de requisitos a serem aprovados por órgão ambiental. Tais requisitos não estão presentes na lei e nem no decreto que instituíram a PNRS.

É através de um ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades, que serão definidos os requisitos e as competências dos órgãos ambientais no APERSU, conforme definido no art. 37 do Decreto 7.404/10. Portanto, o ato interministerial aqui é fundamental na construção do marco regulatório.

É fácil, assim, perceber que o APERSU carece de uma precisão regulatória não trazida pela legislação instituidora da PNRS. A inexistência hodierna do ato interministerial demonstra a indefinição do modelo regulatório brasileiro. O uso das experiências regulatórias internacionais, em especial nas modalidades de tratamento químico e térmico de RSU, é trazido nessa dissertação para auxiliar a compreensão dos caminhos regulatórios que podem ser construídos no Brasil.

Todavia, as exigências regulatórias supracitadas não se aplicam ao aproveitamento energético do biogás gerado em aterro sanitário. No que tange a esta modalidade, a PNRS deixa claro que esta política será regulada de forma distinta em relação a outras modalidades, simplificando sua regulação. No aspecto regulatório esta modalidade de APERSU não carece de maiores discussões.

Contudo o APERSU não se limita aos gases gerados na biodigestão e na decomposição da matéria orgânica de RSU em aterros sanitários. Por essa razão, outras modalidades serão apresentadas, sem muito aprofundamento técnico, mas com o objetivo de demonstrar como está sendo construída a competência regulatória instituída pela PNRS. Ou

seja, identificar-se-á em que estágio e como estão sendo construídas as competências regulatórias para cada modalidade de APERSU apresentada.

Observa-se que a PNRS, através dos seus diplomas normativos, deixa claro que a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deverá ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (BRASIL, 2010).

Se entende por destinação final ambientalmente adequada⁴⁵: a destinação de resíduos que inclui a reutilização⁴⁶, a reciclagem⁴⁷, a compostagem⁴⁸, a recuperação e o aproveitamento energético⁴⁹, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. (BRASIL, 2010).

Deste modo se está diante uma hierarquização na gestão de RSU, conforme constatado no gráfico a baixo.

⁴⁵ Lei 12.305/10 art. 3º VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

⁴⁶ Lei 12.305/10 art. 3º XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

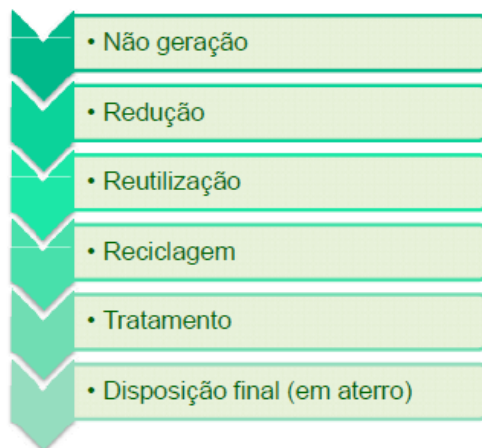
⁴⁷ Lei 12.305/10 art. 3º XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

⁴⁸ Compostagem é o conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Compostagem>

⁴⁹ Lei 12.305/10 art. 9º § 1º 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.

Figura 6 - Hierarquização na gestão de RSU



Fonte: ABETRE (2012).

Quadro 1 - Diretrizes do Ministério das Cidades

4.1	RSU - Resíduos Urbanos	Estr.
4.1.4	Redução de RSU úmidos dispostos em aterros e tratamento e recuperação de gases em aterros sanitários	19
Diretriz 1	Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU coletados, com a elaboração de estudos prévios de avaliação técnico-econômico e ambiental, observada primeiramente a ordem de prioridades estabelecida no caput do artigo 9º, da Lei 12.305/2010, e, para a produção de composto orgânico com fins agricultáveis, a aprovação pelos órgãos competentes.	19
4.2	RSU - Resíduos Urbanos	Estr.
4.2	Qualificação da gestão de RSU	22
Diretriz 2	Implantar a regionalização da gestão de resíduos sólidos urbanos.	5
	<i>Estratégia 4 da Diretriz 2: Não apoiar com recursos do OGU ou de financiamento, empreendimentos para destinação final de rejeitos originados de resíduos sólidos urbanos, ou que visem ao tratamento dos mesmos resíduos por recuperação energética, que não guardem distância mínima de oitenta quilômetros de empreendimento regularmente licenciado que possua uma de tais finalidades, salvo exceção expressamente prevista em PGRI elaborada de forma intermunicipal e em cuja abrangência territorial se situe os empreendimentos aqui mencionados.</i>	

Fonte: Ministério das Cidades (BRASIL, 2012).

O aproveitamento energético está subordinado à hierarquia de prioridades de gestão e gerenciamento, sendo posicionado na PNRS como uma forma de tratamento de RSU, conforme pode ser observado no quadro de diretrizes do Ministério das Cidades.

É objetivo da PNRS, o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para o reaproveitamento⁵⁰ dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético, enquanto fonte de emprego e renda através da valorização do RSU.

É importante salientar que os termos recuperação e aproveitamento energético possuem o mesmo sentido dentro da legislação da PNRS.

A lei 12.305/10 em seu § 1º do art. 9º define que 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. (Grifo nosso).**

Cabe salientar que ficou ao encargo do Decreto nº 7.404/2010, regulamentar a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Deste modo definiu o decreto que a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, com exceção do biogás gerado em aterro, deverá ser disciplinada de forma específica, em ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades.

A referida lei, quanto à origem, assim classifica o RSU: a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

A PNRS define que a utilização de resíduos sólidos nos processos de recuperação energética, incluindo o coprocessamento, obedecerá às normas estabelecidas pelos órgãos competentes. De modo que deixou ao encargo de um grupo de trabalho interministerial, a criação de uma normativa que defina a exigências regulatórias, técnicas e ambientais, para o aproveitamento energético.

Não é o intuito deste capítulo fazer uma apresentação detalhada de todas as modalidades tecnológicas do aproveitamento energético de RSU, assim como o estudo de sua viabilidade técnica, mas sim expor a construção do caminho regulatório que cerca o uso

⁵⁰ Decreto 7404/10 art. 81. As instituições financeiras federais poderão também criar linhas especiais de financiamento para: II - atividades destinadas à reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos sólidos, bem como atividades de inovação e desenvolvimento relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos;

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de: VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

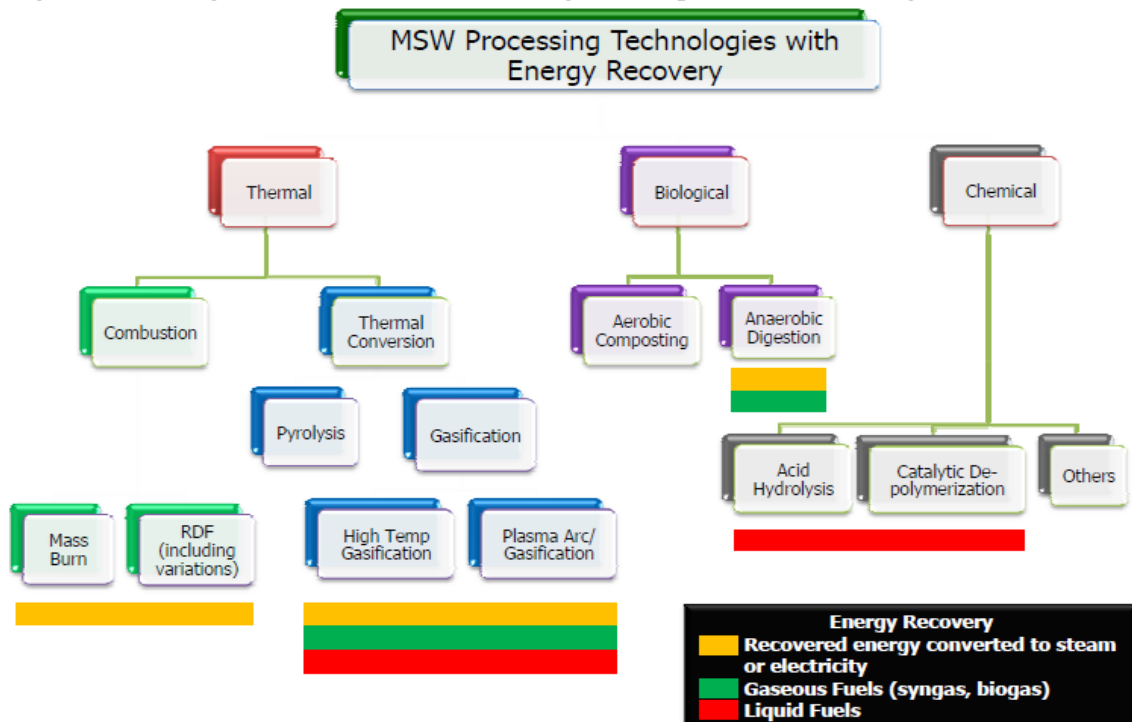
destas tecnologias ligadas ao aproveitamento energético de RSU. É o que passamos a ver adiante.

4.2 A REGULAÇÃO DAS MODALIDADES DE APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RSU

A PNRS adotou a lógica de que a lei não deve restringir processos, e sim estabelecer critérios e padrões de qualidade ambiental dos processos. A Recuperação energética de RSU, compreende basicamente: i) limites de emissão; e ii) requisitos de eficiência energética e critérios de localização. (ABETRE, 2012, p.1).

A figura 7 abaixo apresenta uma visão geral das modalidades tecnológicas de aproveitamento energético de RSU.

Figura 7 - Visão geral das modalidades tecnológicas de aproveitamento energético de RSU



Fonte: Jucá (2012).

O tratamento de RSU, incluiu compostagem, tratamento mecânico-biológico, incineração, pirólise, gaseificação, coprocessamento e arco de plasma. As decisões sobre a melhor tecnologia devem considerar custos de instalação e operação, condições geográficas e climáticas, características socioeconômicas, características logísticas, capacidade de

investimento municipal, concessões públicas e consórcios e os anseios locais de geração de emprego. Como conclusão, não há uma única tecnologia superior ou completa, mas sim um conjunto de soluções que combinem tecnologias de forma complementar. (COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012, p.4).

Uma vez já definido que não é intuito desta dissertação a apresentação de todas as modalidades tecnológicas de aproveitamento energético de RSU, mas sim o caminho regulatório que está sendo construído, cabe a divisão desse caminho em dois grupos a) tratamento térmico, *termal*, utilizado nas experiências internacionais e químico, *chemical*; b) tratamento biológico, *biological*.

Esses dois grupos foram escolhidas, pois englobam grande parte das tecnologias ligadas ao aproveitamento de RSU. Entretanto, se encontram em posições regulatórias distintas.

4.2.1 A Biodigestão e a decomposição orgânica de RSU em aterros sanitários

As exigências regulatórias de viabilidade técnica e ambiental (art. 9º § 1º 12.305/10), tal como a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos, não se aplicam ao aproveitamento energético dos gases gerados em aterros sanitários pela biodigestão e decomposição das matérias orgânicas do RSU. (BRASIL, 2010).

A biodigestão anaeróbia, *anaerobic digestion*, transforma, na ausência de oxigênio, elementos orgânicos presentes no RSU, em biogás, composto sobretudo de metano CH₄ e CO₂. O subproduto biodigerido, pode ser utilizado como fertilizante agrícola.

A compostagem aeróbica, *aerobic composting*, é a decomposição de matéria orgânica do RSU, através da presença de oxigênio, o produto resultante deste processo é o composto orgânico, que pode ser usado para a agricultura ou reprocessado para transformação energética.

A regulação do aproveitamento energético de RSU, definiu ambientes regulatórios distintos, de acordo com a modalidade de aproveitamento. Criando um ambiente com pouca interferência dos órgãos ambientais quando utilizado o aproveitamento energético dos gases gerados na biodigestão e na decomposição da matéria orgânica do RSU. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010, p.2).

É importante frisar que o aproveitamento energético do biogás gerado em aterro, é resultado de um caminho de gestão adequado. De forma que o aproveitamento energético só é possível quando presentes os requisitos definidos na PNRS, que se ligam diretamente a hierarquia na gestão de RSU.

Cabe destacar as ações prioritárias finais da 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente, realizada em novembro de 2014. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p.3).

O eixo 2 que trata da redução dos impactos ambientais, através da ação prioritária nº 05, encaminhou pedido para aprovação de leis e a implantação de planos territoriais de cadeias produtivas com projetos, parcerias da sociedade civil, especialmente instituições de ensino, e empresas para a construção, operação, manutenção de biodigestores nos meios rural e urbano. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p. 4).

Pode ser agregado aos aterros sanitários o reuso e reaproveitamento do potencial energético do RSU, visando a produção de biogás e utilização de seus subprodutos, fabricação de placas fotovoltaicas, painéis solares com garrafas pets, gerando-se assim uma alternativa de energia limpa e mitigação de mudanças climáticas. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p. 4).

Nesse sentido há ações realizadas e em andamento pelo Ministério das Cidades, em parceria com a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, está sendo coordenando o PRÓBIOGÁS, projeto de fomento ao aproveitamento do biogás. O MMA é parceiro do projeto, que tem como um de seus objetivos o apoio técnico à formulação de políticas públicas, normas técnicas e projetos de referência.

O MMA disponibilizou a Plataforma EducaRes para que sejam inseridas, por estados, municípios, empresas e sociedade civil organizada, boas práticas em RSU. Dessa forma além de contribuir para a disseminação de práticas exitosas, pode-se utilizar as informações na construção de normas e planos de gestão. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p. 2).

A PNRS criou um ambiente regulatório livre em torno do biodigestão e decomposição, do biogás gerado em aterro, deixando a cargo do poder executivo o uso desta fonte energia. A formatação socioeconômica para o desenvolvimento dos projetos pelo poder executivo, deve integrar entes públicos e privados.

Deste modo não se mostra útil alongar a discussão regulatória envolvendo esta modalidade, cabendo deixar claro que o poder executivo está dotado de capacidade para o gerenciamento energético do biogás, devendo atender, no processo de produção de energia, as regras de gestão de RSU definidas na PNRS.

4.2.2 A Regulação das modalidades térmicas e químicas

A PNRS definiu que a recuperação energética de RSU, com exceção do biogás gerado na decomposição em aterros, deverá ser disciplinada, de forma específica, em ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades.

Todo o aproveitamento energético de RSU, está sujeito as normas e princípios da PNRS, contidas na legislação em vigor. Entretanto exigiu-se um desenvolvimento normativo específico para o tratamento térmico e químico.

As diversas tecnologias térmicas e químicas disponíveis, assim como aquelas que ainda vão surgir, devem receber tratamento normativo diverso das tecnologias biológicas. Esta compreensão partiu de uma necessidade em se evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais adversos.

As normas regulatórias do aproveitamento energético de RSU, através de tecnologia térmica e química, presente em normativas anteriores a edição da PNRS, devem ser respeitadas, desde que estejam em consonância com a PNRS, e seus diplomas específicos.

4.2.2.1 O Comitê Interministerial PNRS e o Grupo de Trabalho 02

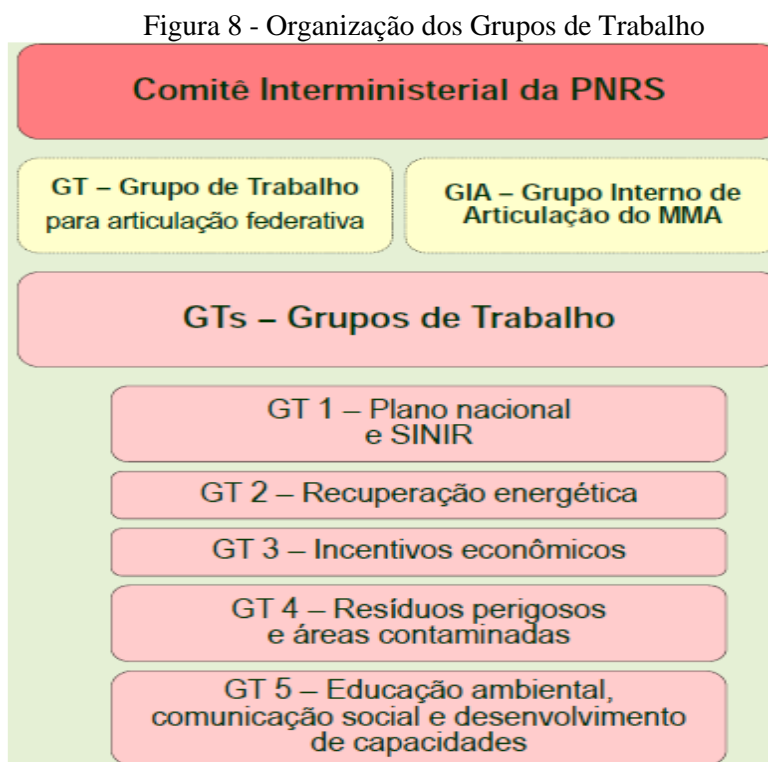
A PNRS criou o Comitê Interministerial (CI) com a finalidade de apoiar a estruturação e implementação da PNRS, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, de modo a possibilitar o cumprimento das determinações e das metas prevista na Lei 12.305/2010 e no respectivo Decreto. (COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2011).

O CI é composto de 12 entidades, sendo 10 Ministérios afetos ao tema além da Casa Civil da Presidência da República e da Secretaria de Relações Institucionais da Presidência da República. Na reunião inaugural do Comitê Interministerial, realizada no dia 17 de março de 2011, foi deliberada a criação de vários grupos de trabalho, entre eles o grupo denominado GT02, que disciplinará o artigo 37⁵¹ do Decreto 7.404/2010, que trata da Recuperação Energética de RSU.

⁵¹Decreto 7.404/2010 art. 37. A recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010, assim qualificados consoante o art. 13, inciso I, alínea “c”, daquela Lei, deverá ser disciplinada, de forma específica, em ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica ao aproveitamento energético dos gases gerados na biodigestão e na decomposição da matéria orgânica dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários.

Cabe observar a organização dos Grupos de Trabalho (GT), para atingir os objetivos regulatórios, conforme se observa na figura 8 abaixo:



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS (2012).

Cabe nesse estudo destacar o GT02, de recuperação energética, que foi instalado sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia em 08 de dezembro de 2011, com a finalidade de cumprir o estabelecido no artigo 37, do Decreto nº 7.404/2010, o qual determina que os 3 (três) Ministérios o de Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades devem, em conjunto, disciplinar a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, prevista no § 1º, do art. 9º, da Lei nº 12.305/2010. (COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012, p.1).

As atividades do GT02 são expostas a seguir (COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2011, p.1):

1. Definir os procedimentos de trabalho do GT;
2. Reportar ao Comitê Interministerial sobre o andamento dos trabalhos do GT;
3. Elaborar proposta de normatização da recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos e de instrumento para sua regulamentação.

Deve o GT 02 apresentar proposta de um ato normativo conjunto. A normativa que está sendo proposta determina que a recuperação energética do RSU, poderá ser utilizada como uma das formas de tratamento destes resíduos, após esgotadas as alternativas prioritárias de não geração, redução, reutilização e reciclagem, conforme previsto no art. 9º da Lei nº 12.304/2010. Comprovada por estudo de viabilidade técnica, ambiental e econômico-financeira. (COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012).

É importante ressaltar que a recuperação energética dos RSU deverá se dar conforme os marcos legais e regulatórios vigentes dos setores ambiental e energético brasileiro, sendo que os RSU passíveis de recuperação energética se classificam como fonte alternativa de energia para todos os efeitos previstos na legislação. (COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012).

Portanto, o intuito é orientar e disciplinar a recuperação energética do RSU, condicionando sua utilização a situações bem definidas e assegurando a proteção ambiental e a viabilidade econômica dos projetos a serem implantados.

A PNRS define claramente a necessidade de se praticar o APERSU. Assim sendo, a aprovação da PNRS deverá motivar a criação de uma agenda positiva para o incentivo do APERSU.

Tal agenda positiva se estabelece sob a égide da PNRS propiciando (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2014, p. 60):

- i) Arcabouço de criação de Programa de Parceria Público-Privada (PPP) para o Incentivo à Produção de Energia elétrica pelo Biogás e Mitigação das Mudanças Climáticas;
- ii) Delineamento das bases da PPP de forma a conceder tanto ao poder público quanto ao empreendedor maiores graus de confiabilidade nos seus respectivos cálculos de viabilidade;
- iii) Concessão de incentivos econômicos sob a forma de instrumento que viabilize a atração do capital privado. Pode-se estabelecer mecanismos de gatilho para que, acima de certo patamar de receitas, ela passe a ser compartilhada com o titular do local de disposição e abaixo de certo patamar a partilha não ocorra. Vislumbra-se, ainda, a implantação de mecanismo escalonado de partilha;
- iv) Homogeneização das legislações ambientais, considerando o local de disposição de resíduos e a usina de produção de energia elétrica de forma holística; Promoção de articulação entre os poderes, entes federativos e setores privados.

Os trabalhos do GT02, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, já foram finalizados e no momento cada um dos três ministérios está avaliando, em diferentes instâncias, a proposta. Somente se for de comum acordo os Ministros de Estados aprovarão a proposta em questão.

A minuta de um ato normativo conjunto está sendo analisada pelo gabinete dos três Ministérios integrantes do GT 02. Por encontrar-se o referido processo ainda em tramitação, pendente da edição do ato decisório conclusivo, há a impossibilidade de acessar o conteúdo neste momento.

O acesso ao conteúdo do ato normativo só ocorrerá após a finalização de seu trâmite, conforme disposto no Art. 20 do Decreto Nº 7.724/2012, que regulamenta a Lei 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação):

"Art. 20. O acesso a documento preparatório ou informação nele contida, utilizados como fundamento de tomada de decisão ou de ato administrativo, **será assegurado a partir da edição do ato ou decisão.**" (grifo nosso).

A normativa construída pelo GT 02 deve ir ao encontro dos diplomas normativos já existentes, neste sentido cabe perceber o quadro com as principais normas já dispostas na regulação do aproveitamento energético de RSU.

Quadro 2 - Principais normas já dispostas na regulação do aproveitamento energético de RSU

Recuperação energética de resíduos urbanos	
Bases legais atuais	A regulamentar ou alterar
<p>SP – Resolução SMA 79, de 2009</p> <p>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.</p>	Mesmo sendo anterior está de acordo com a PNRS
Recuperação energética de resíduos urbanos	
Bases legais atuais	A regulamentar ou alterar
<p>Resolução Conama 316, de 2002</p> <p>Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.</p> <p>O art. 24 condiciona a incineração de RSU à implementação de um plano municipal com <u>metas progressivas de segregação de resíduos para reciclagem</u>, que devem atingir 30% em dez anos.</p>	Mesmo sendo anterior está de acordo com a PNRS
<p>Resolução Conama 264, de 1999</p> <p>Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.</p> <p>O art. 1º exclui os <u>resíduos domiciliares brutos do campo de aplicação da resolução</u>.</p>	Mesmo sendo anterior está de acordo com a PNRS
<p>ABNT NBR 11.175:1990</p> <p>Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho - Procedimento</p>	Cabem adequações e atualizações

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2010).

No que tange a utilização de tecnologias térmicas para o APERSU, tem ocorrido um impasse entre os entes ligados a representação dos catadores ou recicladores e os entes ligados as empresas e entidades que propõem essa tecnologia. Observa-se na análise das atas do GT 02, essa discussão: (COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012, p. 4).

O Sr. André, representante do Movimento Nacional dos Catadores de Resíduos, disse que: não se pauta por ideologias, mas pela realidade, qual seja a da necessidade de manutenção dos postos de trabalho dos catadores. São 800 mil trabalhadores com os quais acredita que o Governo Federal não esteja comprometido. Entende que o resultado dos trabalhos do GT-02 baseará planejamentos de longo prazo. Teme que, na forma como estão sendo conduzidos, poderão dar margem à ação de lobistas junto às administrações municipais. Isso resultaria em um “atropelamento” dos interesses dos catadores. Entende que prefeitos consideram a incineração um caminho melhor do que a promoção da inclusão social dos catadores. Ainda, deu destaque aos riscos inerentes aos contratos de longo prazo relacionados à recuperação energética. Manifestou inquietude em relação à ideia de que há lixo para todos. (recuperação energética, reciclagem, etc).

O Sr. Carlos, representante da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, mostrou que, para regiões metropolitanas, o tratamento térmico em Usinas de Recuperação de Energia se mostra a solução mais viável, dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental. Enfatizou que é premissa para o melhor aproveitamento dessa alternativa, a integração e a complementação com sistemas multimodais de gestão de RSU, os quais devem contemplar coleta seletiva, trabalho dos catadores, reciclagem e compostagem. Apresentou exemplos de UREs em operação no mundo e elencou os seguintes benefícios da solução:

É uma forma sustentável de tratamento de resíduos com geração de energia; Não compete com a reciclagem: países com maiores taxas de reciclagem são os que mais possuem Usinas de Recuperação de Energia; É consistente com os objetivos e diretrizes da PNRS; Atende padrão internacional de emissões, muito inferiores aos exigidos no Brasil para outras instalações de queima e geração termoelétrica; A tecnologia é mundialmente consagrada e amplamente aplicada: Existem atualmente no mundo cerca de 800 plantas em operação comercial; Minimiza o elevado passivo ambiental dos aterros (gases e chorume por décadas, mesmo após a desativação) e o comprometimento da área por tempo indeterminado.

Reduz as quantidades de gases de efeito estufa, comparativamente à deposição dos resíduos em aterros sanitários.

Cabe também destacar dentro das ações prioritárias finais da 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente, o eixo 2 de redução dos impactos ambientais, que através da ação prioritária nº 01, discutiu a questão do aproveitamento energético de RSU, pela modalidade de incineração. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p. 5).

Houve a proposta na Conferência pela criação de lei federal e/ou mudança na redação da Lei 12.305/2010, que proíba toda e qualquer incineração de resíduos sólidos. Desde a incineração de resíduos domésticos até a incineração para geração de energia termoelétrica, de todo e qualquer tipo de tratamento térmico, incentivando a implementação de tecnologias para tratamento do RSU que não utilizem o modelo térmico e a geração de novos produtos, como a biodigestão e compostagem para resíduos orgânicos.

Há um impasse nas ideias defendidas pelas entidades representativas dos recicladores e das empresas que propõem o APERSU, isso pode trazer problemas a execução de projetos de aproveitamento térmico de RSU. As experiências internacionais demonstram um modelo que conseguiu equilibrar a relação entre a reciclagem e o aproveitamento energético. Regulando as implicações ambientais do modelo térmico, com o controle dos gases gerados.

Portanto se faz necessário no marco regulatório brasileiro uma normativa que estabelece critérios para o APERSU que utiliza o modelo térmico, garantindo a proteção ao meio ambiente e à saúde humana. O modelo internacional de controle e emissão de gases pode ser utilizado como referencial. O aproveitamento térmico de RSU tem que atender aos requisitos sócio econômicos, gerando emprego e renda aos catadores ou recicladores.

4.3 A REGULAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA PROVENIENTE DE RSU

Em todo o mundo, a urgência em se reduzir a concentração atmosférica de gases de efeito estufa provocou a adoção de quadros regulamentares favoráveis para incentivar o setor público e privado a investirem em energias renováveis.

O Brasil se destaca no cenário internacional como um importante ator ligado ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), um dos instrumentos do Protocolo de Quioto criados para ajudar os países desenvolvidos a alcançar suas metas de redução de emissões de carbono e incentivar financeiramente os países em desenvolvimento.

Em termos do potencial de reduções de emissões associado aos projetos de MDL, o Brasil ocupa a terceira posição, sendo responsável pela redução de 375.889.172 tCO₂e, o que corresponde a 6% do total mundial para o primeiro período de obtenção de créditos, que pode ser de no máximo 10 anos para projetos de período fixo. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p. 9).

Dos 168 projetos de MDL registrados em diversos setores no Brasil, 25 são realizados em aterros sanitários. Destes, apenas 7 foram registrados com intuito de geração de energia, constituindo-se uma oportunidade promissora para promover a sustentabilidade social e ambiental do desenvolvimento municipal no país por meio do estímulo a uma gestão mais apropriada do RSU. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010, p. 9).

Nesse contexto, os incentivos públicos direcionam-se para a elaboração e implantação de projetos de recuperação energética sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

Portanto, para a viabilização destes projetos, a municipalidade, a quem compete prestar o serviço de limpeza urbana e a coleta do RSU pode: i). Explorar diretamente a utilização desses resíduos na atividade de geração de eletricidade, assumindo o papel de empreendedor; ii) conceder a terceiros, por meio do devido processo legal, licitação, o direito de utilizar os resíduos sólidos. (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2014, p. 5).

O papel da municipalidade na concessão é o de conceder o direito de exploração, por terceiros, dos resíduos sólidos ou da fração orgânica desses resíduos, uma vez que a concessão, autorização ou permissão dos serviços de eletricidade, entre os quais se inclui a geração de energia elétrica, é de competência federal da União.

Para a produção de eletricidade em uma usina térmica movida a biogás, tanto a municipalidade, como o terceiro, no caso de se fazer a concessão do direito de explorar RSU, podem organizar-se como autoprodutor, ou como produtor independente de energia. (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2014, p. 26).

No caso do autoprodutor, a eletricidade gerada tem como finalidade atender, parcial ou totalmente, as necessidades de consumo do próprio produtor, podendo, não obstante, ser autorizada pela ANEEL a venda de eventuais excedentes de energia, na forma do inciso IV do art. 26 da Lei nº 9.427/96⁵².

Assim, como autoprodutor caso a municipalidade explore diretamente a produção de eletricidade, esta se destinará a suprir parcial ou totalmente suas necessidades de consumo, não sendo objeto de comercialização, exceto no que tange à existência de eventuais excedentes que, sob a autorização prévia da ANEEL, poderão ser comercializados.

No caso de terceiros como autoprodutor, a produção de energia igualmente destinar-se-á a suprir suas necessidades de consumo e eventualmente pode ser comercializado o excedente de produção de energia sobre o consumo.

Na situação do produtor independente, a geração de eletricidade destina-se à finalidade de venda, seja no Ambiente de Contratação Regulada, seja no Ambiente de Contratação Livre.

Tanto o autoprodutor como o produtor independente, que utilizam fonte térmica, exceto nuclear, devem solicitar autorização à ANEEL, no caso de potência superior a 5.000 kW (5MW), ou apenas comunicar à ANEEL, para registro, no caso de uma usina com capacidade reduzida até 5.000 kW ou 5 MW, nos termos da Lei nº 9074/95 e observado o disposto na Resolução nº 390 de 15 de dezembro de 2009. (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2014, p. 28).

Independentemente da política pública que possa vir a ser adotada para o incentivo do APERSU, torna-se fundamental repensar o papel da demanda pela energia elétrica, e não apenas da sua oferta. O custo da energia elétrica deveria, como forma de se internalizar as externalidades ambientais e sociais geradas, refletir o real custo para a sociedade das opções energéticas utilizadas. (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2014, p. 30).

⁵²Lei nº 9.427/96art. 26. Cabe ao Poder Concedente, diretamente ou mediante delegação à ANEEL, autorizar: IV - a comercialização, eventual e temporária, pelos autoprodutores, de seus excedentes de energia elétrica.

5 CONCLUSÃO

As normas de regulação do APERSU no Brasil são definidas com base no modelo aplicado. No que tange o aproveitamento energético do biogás a PNRS optou por um caminho regulatório de maior liberdade. Entretanto no modelo térmico do APERSU a PNRS exige obrigatoriamente a aprovação de uma proposta de normatização que deve ser encaminhada pelos trabalhos do GT 02. Desde 2013 encontra-se em análise a minuta oriunda dos trabalhos do GT 02, até o momento esta normativa não foi finalizada. A demora na regulação das modalidades de tratamento térmico e químico causam um entrave para a aplicação do aproveitamento energético proposto na PNRS.

A falta dessa regulação sobre o modelo de incineração, metodologia amplamente usada nas experiências internacionais, traz uma insegurança as empresas que desejam investir no setor. A possibilidade do novo marco, ainda em fase de aprovação, inseri normas mais rígidas do que as em vigor, assim como a possibilidade de aplicações de penalidades conforme previsto pelos art. 61 e 62 do decreto 6.514/08, criam um ambiente inseguro e desmotivador para empreendimentos que usando o modelo térmico buscam o APERSU.

A incineração com aproveitamento energético, em plantas de WTE, é a modalidade mais utilizada nas experiências internacionais apresentadas neste trabalho. O controle na emissão dos gases provenientes desse processo é objeto de normativas que buscam, maior eficiência na recuperação energética e menor grau na emissão de poluente.

A recuperação de energia, *energy recovery*, é um meio de se produzir energia a partir do uso de fontes renováveis, agindo como um elemento alternativo a energia proveniente de derivados fósseis. Essa recuperação de energia pode ser capaz de diminuir a emissão de gases poluentes, em especial gases que provocam o efeito estufa, quando comparador com o uso dos derivados fósseis.

A gestão e a regulação do APERSU, dentro das experiências internacionais apresentadas, demonstram caminhos direcionados por ações e normativas que buscam: 1) reduzir e finalizar a deposição de resíduos em aterros, e a sua incineração sem a recuperação de energia; 2) pelo método da incineração, recuperar energia a partir de uma fonte renovável, controlando a emissão de poluentes.

Para alcançar os objetivos acima descritos as experiências internacionais apresentadas nesse trabalho utilizam em especial medidas parafiscais sobre a operação de destinação final de RSU para aterros, a cobrança de tributos visa estimular o APERSU, através do aumento de custo da disposição em aterro sem finalidade energética.

As experiências internacionais apresentadas demonstram a realidade de alguns países que buscam finalizar a deposição em aterros até 2020. No Brasil de acordo com as informações levantadas em 2014 pelo MMA junto às Unidades da Federação, 2,2 mil municípios dispõem seus resíduos sólidos urbanos coletados em aterros sanitários, individuais ou compartilhados por mais de um município. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p. 5).

No Brasil o que a PNRS prevê é que, após 2 de agosto de 2014, os materiais passíveis de reaproveitamento, reciclagem ou tratamento por tecnologias economicamente viáveis, no qual se inclui o APERSU não podem mais ser encaminhados para a disposição final, apenas os rejeitos⁵³ podem ir para os aterros.

Para dispor somente rejeitos em aterro sanitário, o município deve possuir um bom sistema de gerenciamento de RSU. Entretanto de acordo com dados do IBGE levantados na Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic.)⁵⁴, ano base 2013, apenas 1.865 municípios declararam possuir planos de gestão integrada de resíduos sólidos nos termos da PNRS.

A exigência de uma disposição final adequada contida na PNRS contrasta com a realidade brasileira, na qual ainda se busca desativar os lixões⁵⁵. Estima-se que 59% dos municípios brasileiros ainda dispõem seus resíduos de forma ambientalmente inadequada em lixões, refletindo a falta de uma gestão adequada, isso reflete um atraso das práticas de gestão brasileira com relação as experiências internacionais apresentadas. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014, p. 2).

A disposição de RSU em lixões, traz para o município além das penas pecuniárias, conforme já mencionado no art. 61 e 62 do decreto 6.514/08, também pena criminal desde 1998, quando foi sancionada a lei de crimes ambientais (Lei nº 9.605/98). A lei prevê, em seu artigo 54⁵⁶, que causar poluição pelo lançamento de resíduos sólidos em desacordo com leis e

⁵³Rejeitos são os resíduos sólidos que não podem mais ser reaproveitados, reciclados ou tratados, não apresentando outra possibilidade de destinação que não a disposição final ambientalmente adequada.

⁵⁴Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/>>. Acesso em: 04 nov. 2014.

⁵⁵As áreas de lixões devem ser desativadas, isoladas e recuperadas ambientalmente. O encerramento de lixões e aterros controlados compreende no mínimo: ações de cercamento da área; drenagem pluvial; cobertura com solo e cobertura vegetal; sistema de vigilância; realocação das pessoas e edificações que se localizem dentro da área do lixão ou do aterro controlado. O remanejamento deve ser de forma participativa, utilizando como referência as políticas públicas para o setor.

⁵⁶Lei nº 9.605/98 Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa. § 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa. § 2º Se o crime: (...) V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos: Pena - reclusão, de um a cinco anos.

regulamentos é crime ambiental. Dessa forma, os lixões que se encontram em funcionamento estão em desacordo com as Leis nº 12.305/2010 e 9.605/98.

No que tange a imputação penal pode recair sobre o prefeito a responsabilidade do Município pelo não cumprimento do prazo de disposição ambientalmente adequada do RSU. É de competência constitucional que os municípios organizem e prestem os serviços públicos de interesse local, dentre os quais se encontra a gestão de resíduos sólidos.

Para averiguar o cumprimento das normas contidas na PNRS a fiscalização é feita por autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha.

Os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), são responsáveis pela fiscalização das ações que possam causar danos ao meio ambiente, dentro de suas esferas de competência.

Para os municípios que ainda mantiverem lixões o governo federal está em articulação com o Ministério Público Federal estabelecendo uma estratégia de negociação dos prazos de encerramento dos lixões por meio de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) com as prefeituras.

A elaboração do plano municipal de gestão de resíduos é uma ferramenta indispensável para que os municípios alcancem os objetivos de proteção ambiental propostas na PNRS: a) não geração; b) redução; c) reutilização; d) reciclagem; e) tratamento dos resíduos sólidos; e f) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A falta do plano traz para o município problemas ambientais, penais, administrativos e financeiros. Os municípios podem elaborar seus planos a qualquer momento, não existe uma data limite para a entrega desses documentos. As implicações de não se ter um plano de resíduos são dadas no art. 55 da Lei 12.305/10, que define que, a partir de 2 de agosto de 2012, os estados e municípios que não tiverem seus planos elaborados não poderão ter acesso a recursos da União, ou por ela controlados, para serem utilizados em empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos.

Dessa forma, assim que os estados/municípios elaborarem seus planos estarão aptos a pleitear recursos disponíveis no Governo Federal para ações destinadas à gestão de resíduos sólidos. A existência do plano concluído, aprovado e que esteja em conformidade com o

conteúdo mínimo previsto na Lei 12.305/2010, é condição necessária, mas não suficiente para formular o pedido por recursos. É essencial, por exemplo, que o objeto do pleito esteja contemplado no plano e que o município não esteja inadimplente.

Os pedidos de recursos públicos deverão ser apreciados pelo órgão acionado, com base nos princípios da discricionariedade, conveniência e oportunidade, e poderão ser concedidos ou não.

A decisão de concessão dos recursos públicos federais deverá levar em conta, ainda, as disposições da Lei 12.305/2010 que tratam das prioridades para acesso aos recursos da União. Por exemplo, o município que optar por soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos e/ou que implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis poderá ser priorizado.

A aprovação dos planos municipais representa uma evolução na gestão de resíduos no Brasil, a organização de um plano gestor traz para o Município ganhos operacionais práticos, pois a formação do plano municipal possibilita a aplicação das medias necessárias para atingir os objetivos da PNRS. A correta gestão do RSU e seu aproveitamento energético representam um ganho ao meio ambiente, um incremento financeiro a economia municipal e um enquadramento ao modelo internacional que busca eliminar a disposição do RSU em aterros através do aproveitamento energético.

REFERÊNCIAS

ALEXY, Robert. **Teoria de los Derechos Fundamentales**. Madri; Australian: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales; Carbon Credits Act, 2011. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS. **A recuperação energética de resíduos nas políticas públicas, Seminário: o aproveitamento do lixo urbano na produção de energia**, 2012. Disponível em: <www.abetre.org.br>. Acesso em: 9 nov. 2014.

AUSTRALIAN. **Clean Energy Act 2011**. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/about-us/legislation>>. Acesso em: 15 out. 2014.

AUSTRALIAN. **Clean Energy Regulator Act 2011**. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/about-us/legislation>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

AUSTRALIAN. **National Waste Policy: Less Waste, More Resources**, 2009. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/topics/environment-protection/national-waste-policy>>. Acesso em: 12 maio 2014.

AUSTRALIAN. **Organics Recycling in Australia Industry Statistics 2011**. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/wastepolicy/publications/organics-recycling.html>> Acesso em: 3 nov. 2014.

AUSTRALIAN. **Protection of the Environment Operations Act 2008**. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/>>. Acesso em: 2 out. 2014.

AUSTRALIAN. **Smarter Resources, Smarter Business 2012**. Disponível em: <<http://www.sustainability.vic.gov.au/Services-and-Advice/Business/Smarter-resources-Smarter-Business-EM-12/05/2014>> Acesso em: 9 nov. 2014.

AUSTRALIAN. **Waste Definitions 2011**. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/wastepolicy/publications/pubs/australian-waste-definitions.pdf>>. Acesso em: 12 de maio de 2014.

AUSTRALIAN. **Waste Minimisation Act 2002**. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

AUSTRALIAN. **National Strategy for Ecologically Sustainable Development 1992**. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/about-us/esd/publications/national-esd-strategy-part1/>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

BESLUIT VERBRANDEN AFVALSTOFFEN, 2013. Disponível em: <<http://www.milieufocus.nl/factsheets/afval/besluit-verbranding-afvalstoffen-bva.html>>. Acesso em: 14 de out. 2014.

BEST Available Techniques, 2014, disponível em <<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>> Acesso em: 23 ago. 2014.

BIMSCHV. **Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen, 2013.** Disponível em: <http://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_4_2013/BJNR097310013.html>. Acesso em: 17 nov. 2014.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional.** 9. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

BRASIL. **Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

BRASIL. **Decreto-lei n. 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

BRASIL. **Lei n. 10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

BRASIL. **Lei n. 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 9 jun. de 2013.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ações Prioritárias Finais da 4ª CNMA.** 2014. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 9 nov. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Estudo sobre o Potencial de Geração de Energia a partir de Resíduos de Saneamento (lixo, esgoto), visando incrementar o uso de biogás como fonte alternativa de energia renovável.** 2010. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 9 nov. 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Diretrizes e Perspectivas de Investimentos no Ministério das Cidades, SNSA**. 2012 - Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: 9 nov. 2014.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030**. Colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME; EPE, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)**. Brasília: MCS, 2011.

BRITTO, Ana Lucia. Saneamento ambiental nos planos diretores municipais. In: SANTOS JÚNIOR, Orlando Alves dos; TODTMANN, Daniel Montandon. (Org.). **Os Planos Diretores municipais pós-Estatuto da Cidade: balanço crítico e perspectivas**. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Cidades: IPPUR/UFRJ, 2011, p. 127 – 155.

COMITÊ INTERMINISTERIAL DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Grupo de Trabalho nº 02 para normatização do art. 37º do Decreto 7.404/10. Termo de Referência, 2011**. Disponível em: <www.acessoinformacao.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2014.

_____. **Grupo de Trabalho nº 02 para normatização do art. 37º do Decreto 7.404/10**. Ata de reunião de 08 dez. 2011. Disponível em: <www.acessoinformacao.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2014.

_____. **Grupo de Trabalho nº 02 para normatização do art. 37º do Decreto 7.404/10**. Ata de reunião de 18 de janeiro de 2012. Disponível em: <www.acessoinformacao.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2014.

_____. **Grupo de Trabalho nº 02 para normatização do art. 37º do Decreto 7.404/10**. Ata de reunião de 28 de fevereiro de 2012. Disponível em: <www.acessoinformacao.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2014.

_____. **Grupo de Trabalho n. 02 para normatização do art. 37º do Decreto 7.404/10**. Ata de reunião de 29 de fevereiro de 2012. Disponível em: <www.acessoinformacao.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2014.

_____. **Grupo de Trabalho nº 02 para normatização do art. 37º do Decreto 7.404/10**. Ata de reunião de 28 de março de 2012. Disponível em: <www.acessoinformacao.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2014.

_____. **Grupo de Trabalho nº 02 para normatização do art. 37º do Decreto 7.404/10**. Ata de reunião de 26 de abril de 2012. Disponível em: <www.acessoinformacao.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2014.

CONFEDERATION OF EUROPEAN WASTE-TO-ENERGY PLANTS, 2013. Disponível em:
<http://www.cewep.eu/information/data/studies/138.Interactive_Map_European_WtE_Plants_in_.html>. Acesso em: 10 jul. 2014.

COUNTRY Report of Bulgaria. Disponível em: <<http://www.compostnetwork.info/country-report-of-bulgaria.html>>. Acesso em: 13 nov. 2014.

DEPARTMENT FOR ENVIRONMENT FOOD & RURAL AFFAIRS, 2014. Disponível em:
<<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs>>. Acesso em: 17 nov. 2014.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Parcerias na administração público-privada e outras formas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

DI SARNO, Daniela Campos Libório. **Elementos de Direito Urbanístico**. Barueri, SP: Manole, 2004.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Nota Técnica DEN 06/08, Avaliação Preliminar do Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Grande, MS**. Disponível em:< www.epe.gov.br>. Acesso em: 8 nov. 2014.

ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT, 2014. Disponível em:
<<http://www.epa.gov/compliance/nepa/eisdata.html>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

ENVIRONMENT AGENCY NORTHERN IRELAND, 2014. Disponível em:
<<http://www.doeni.gov.uk/niea/>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

EUROPEAN PARLIAMENT. Committee on the Environment, Public Health and Food Safety. In:_____. **Motion For a European Parliament Resolution**. Disponível em:
<<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=//EP//NONSGML+REPORT+A7-2012-0161+0+DOC+PDF+V0//EN>>. Acesso em: 14 dez. 2014.

FEDERAL Immission Control Act (Bundes-Immisionsschutzgesetz, BImSchG) – Excerpts, 2000. Disponível em: < <http://www.iuscomp.org/gla/statutes/BImSchG.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

FERNANDES, Edésio (Org.). **Direito urbanístico e Política Urbana no Brasil**. Belo Horizonte: Del Rey, 2001.

_____. **Direito urbanístico**. Belo Horizonte: Del Rey, 1998.

INDUSTRIAL EMISSIONS DIRECTIVE, 2010. Disponível em: < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0076:EN:NOT>>. Acesso em: 12 out. 2014.

JUCÁ, José Fernando Thomé. Tecnologias Disponíveis para Tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos. In: RIO +20 CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2012, Rio de Janeiro. **Anais eletrônico**. Rio de

Janeiro, 2012, p. 39. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/_download/Juca.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2013.

JUSTEM FILHO, Marçal. **Curso de direito administrativo**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

LAW on Prevention and Resource Recovery waste, 2001. Disponível em: <<http://www.environment.gov.au/>>. Acesso em: 7 nov. 2014.

LE CORBUSIER. **Planejamento Urbano**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LEAL, Rogério Gesta. **A função social da propriedade e da cidade no Brasil**: aspectos jurídicos e políticos. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 1998.

_____. **Direito urbanístico**: condições e possibilidades da constituição do espaço urbano. Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

LÉFÈBVRE, Henri. **Espacio y política**: el derecho a la ciudad, II. Barcelona: Ediciones Península, 1972.

_____. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: EDUFMG, 2004.

_____. **Le retour de la dialectique**: 12 mots clef pour le monde moderne. Tradução Margarida Maria de Andrade. Paris: Messidor/Éditions Sociales, 1986.

_____. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001. IPPC, Integrated Pollution Prevention and Control, 2008. Disponível em : < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32010L0075:EN:NOT>>. Acesso em : 30 jul. 2014.

LENZA, Pedro. **Direito constitucional esquematizado**. São Paulo: Método, 2009.

LUCHTEMISSIES BESLUIT AFVALVERBRANDING, 2004. Disponível em: < http://wetten.overheid.nl/BWBR0005836/geldigheidsdatum_29-10-2014>. Acesso em: 21 out. 2014.

MARQUES, José Roberto Marques. **Lições preliminares de direito ambiental**. São Paulo: Verbatim, 2010.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Municipal Brasileiro**. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

_____. **Direito administrativo brasileiro**. 32. ed. Rio de Janeiro: Revista dos Tribunais, 1998.

MINISTRY OF THE ENVIRONMENT GOVERNMENT OF JAPAN, 2014. Disponível em: <<http://www.meti.go.jp/english/information/doloadfiles/cRecycle3R20403e.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2014a.

_____. Disponível em: <<http://www.env.go.jp/en/air/aq/air.html>>. Acesso em: 26 jul. 2014b.

MORAES, Alexandre. **Curso de direito constitucional**. 27. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MUKAI, Toshio. **Direito urbano ambiental brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Dialética, 2002.

NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY ACT, 2014. Disponível em:
<<http://www.epa.gov/compliance/basics/nepa.html>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

NATIONAL HEALTH AND MEDICAL RESEARCH COUNCIL, 2011. Disponível em:
<<http://www.environment.gov.au/>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

NEVES, Marcelo. **Entre Hidra e Hércules: princípios e regras constitucionais**. 1. ed. São Paulo: WMF MARTINS FONTES, 2013.

NORWEGIAN Waste Regulations, Incineration Directiva 76/00, 2006, State of Environment Norway (Norwegian & English). Disponível em: <<http://www.miljøstatus.no/>>. Acesso em: 28 jul. 2014.

OFFICIAL JOURNAL OF THE EUROPEAN UNION. **Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the council of 21 May 2008**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:EN:PDF>>. Acesso em: 19 set. 2014.

PAPER reprocessing 2008-09 factsheet, 2010. Disponível em:
<<http://www.environment.nsw.gov.au/resources/sustainbus/09779PaperRecovery08_09.pdf
>>. Acesso em: 12 maio 2014.

PESTANA, Marcio. **A concorrência público-privada (PPP)**. São Paulo: Atlas, 2006.

REDEVANCE D'ENLÈVEMENT DES ORDURES MÉNAGÈRES, 2014. Disponível em:
<<http://vosdroits.service-public.fr/particuliers/F22730.xhtml>>. Acesso em: 28 set. 2014.

RENEWABLE CERTIFICADO ORDER, 2014, p.1. Disponível em:
<<https://www.ofgem.gov.uk/environmental-programmes/renewables-obligation-ro>>. Acesso em: 17 nov. 2014.

REGELING VERBRANDEN GEVAARLIJKE AFVALSTOFFEN. Disponível em:
<<http://www.acronymfinder.com/Regeling-Verbranden-Gevaarlijke-Afvalstoffen%28Dutch%3A-Hazardous-Waste-Incineration-Regulations%29-%28RVGA%29.html>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

_____. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo: Hucitec; Edusp, 1978.

SANTOS JUNIOR, Orlando dos; SILVA, Renata Helena da; SANT'ANA, Marcel Claudio. **Introdução**. In: SANTOS JUNIOR, Orlando dos; MONTANDON, Daniel T. (Org.). **Planos Diretores Municipais Pós-Estatuto da Cidade: Balanço Crítico e Perspectivas**. Disponível em:
<http://www.observatoriodasmetroles.net/index.php?option=com_k2&view=item&id=715>

%3Aplanos-diretores-p%C3%B3s-estatuto-da-cidade-dispon%C3%ADvel-para-download&Itemid=167&lang=en>. Acesso em: 29 jun. 2014.

SCOTTISH ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY, 2014. Disponível em: <<http://www.sepa.org.uk/>>. Acesso em: 18 set. 2014.

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

SILVA, Sueli Santos da; SAQUET, Marcos Aurelio. Milton Santos: concepções de geografia, espaço e território. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, v.2, n.18, p. 24-42, jul./dez. 2008.

THE EUROPEAN TOPIC CENTRE ON SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION, 2014, Disponível em : <http://scp.eionet.europa.eu/facts/factsheets_waste/2009_edition/factsheet?country=NO> . Acesso em: 26 jul. 2014.

THE ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY. **Domestic Kerbside Waste and Recycling in NSW 2011**. Disponível em: <<http://www.environment.nsw.gov.au/warr/datareport.htm>> . Acesso em: 12 maio 2014.

THE NATIONAL WASTE POLICY. NWP Implementation Report 2012 and 2013. Disponível em: < <http://www.environment.gov.au/> >. Acesso em: 7 nov. 2014.

WASTE FRAMEWORK DIRECTIVE. Disponível em: <<http://www.defra.gov.uk/environment/waste/legislation/waste-hierarchy/>>. Acesso em: 14 out. 2014.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2014. Disponível em : < <http://www.epa.gov/> > . Acesso em: 7 set. 2014.

VITTE, C. C. S. Inovações e permanências na gestão de cidades e na gestão do desenvolvimento local no Brasil. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri; LEMOS, Amália Inés Geraires (Org.). **Dilemas urbanos**: novas abordagens sobre a cidade. São Paulo: Contexto, 2003, v. 1, p. 232 - 241.

WASTE generation and resource recovery in Australia - Report and Data Workbooks 2011. Disponível em: < <http://www.environment.gov.au/resource/waste-generation-and-resource-recovery-australia-report-and-data-workbooks> >. Acesso em: 25 jul. 2014.

WASTE INCINERATION DIRECTIVE, 2000. Disponível em: < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0076:EN:NOT>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

WSP. INVESTIGATION INTO THE PERFORMANCE (ENVIRONMENTAL AND HEALTH) OF WASTE TO ENERGY TECHNOLOGIES INTERNATIONALLY, 2013. Disponível em: <http://www.wasteauthority.wa.gov.au/media/files/documents/W2E_Technical_Report_Stage_One_2013.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2014.