



JULIO 2015

POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E POLÍTICA NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA: MODELO DE INOVAÇÃO AMBIENTAL

Profa. Msc. Juliana Chiaretti Novi

Doutoranda em Administração de Organizações do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEARP/USP)
Universidade de São Paulo
juliananovi@fearp.usp.br

Profa. Dra. Sonia Valle Walter Borges de Oliveira

Professora Associada do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEARP-USP)
Universidade de São Paulo
soniavw@fearp.usp.br

Prof. Dr. Alexandre Pereira Salgado Junior

Professor Associado do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEARP-USP)
Universidade de São Paulo
asalgado@usp.br

RESUMO

O objetivo foi analisar a difusão política e tecnológica do Projeto Atlas Brasileiro de Emissões de Gases de Efeito Estufa e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos, com base no modelo de difusão de inovação ambiental, frente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e à Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). Em relação conjunto de leis sobre a temática meio ambiente, no Brasil ocorrem comumente edições de atos administrativos que dificultam a tomada de decisão de administradores que buscam respaldo jurídico frente as contraposições legais. Analisando comparativamente, o arcabouço teórico e normativo descrito na pesquisa e o Projeto Atlas, conclui-se que essa iniciativa pode representar uma forma política e tecnológica de difusão ambiental no país, contribuindo para que outros projetos fomentem relações de responsabilidade socioambiental, além de buscar o aprimoramento das normas legais no país que acarretem a formulação de políticas ambientais.

Palavras-chave: Difusão de Inovação Ambiental, Políticas Públicas, Resíduos Sólidos, Gestão Ambiental, Legislação.

National Policy of Solid Waste and the National Policy on Climate Change: Environmental innovation model

ABSTRACT

The aim was to analyze the political and technological diffusion of Project Atlas Brazilian Greenhouse Gas Emissions and Energy Potential in Solid Waste Disposal, based on environmental innovation diffusion model, opposite the National Solid Waste Policy (PNRS) and the National Policy on Climate Change (NPCC). Together laws relationship on the theme environment in Brazil commonly occurring issues of administrative acts that hinder decision-making managers who seek legal support across the legal oppositions. Comparatively analyzing the theoretical and normative framework described in the research and the Atlas Project, it is concluded that this initiative can represent a political and technological form of environmental dissemination in the country, contributing to other projects promote environmental responsibility relations, and seek improvement of legal regulations in the country that entail the formulation of environmental policies.

Keywords: Environmental Innovation Diffusion, Public Policy, Solid Waste, Environmental Management, Legislation.

1 Introdução

A relevância das questões ambientais tem sido incorporada, de forma interdisciplinar, a várias áreas do conhecimento. Reis afirma que (2011, p. 17) “o Direito Ambiental como ciência não pode ser fragmentado e o seu estudo formulado a partir de suas peculiaridades, mas principalmente com a consciência de sua correlação com outras ciências”. Entretanto, apesar de haver um conjunto de leis relativas à temática meio ambiente, no Brasil ocorrem comumente edições de normas, portarias, decretos, resoluções entre outros atos administrativos, dificultando a rotina operacional de administradores que buscam respaldo jurídico em sua tomada de decisão, vez que frequentes são as contraposições legais.

Lacunas decorrentes de textos legais incompletos atrelados à omissão das autoridades responsáveis pelo seu cumprimento impedem que os parâmetros estabelecidos e regulamentados sejam aplicados. Ademais, administrativa e juridicamente, trâmites burocráticos também obstam a celeridade do sistema (NOVI, OLIVEIRA, & SALGADO JUNIOR, 2013).

Dificuldades enfrentadas na implementação da legislação ambiental se pautam, na maioria das vezes, na ausência ou na carência educacional, além da “falta de credibilidade dos órgãos ambientais e do Poder Judiciário, sistema de fiscalização inadequado para o controle das agressões ambientais” (LEMOS, 2008, p. 61). Entretanto, sua aplicabilidade constitui uma barreira a ser vencida vez que figuram como responsáveis os geradores inseridos nos contextos social, empresarial e público.

Apesar da divulgação de relatórios e dados relacionados aos impactos ambientais decorrentes das ações humanas, mudanças climáticas, limitação dos recursos naturais, fontes alternativas de energia, para Novi, Oliveira e Salgado Junior (2013), a gestão dos resíduos sólidos é ainda uma questão a ser enfrentada pelos países em desenvolvimento.

No Brasil, alguns dos principais fatores dessa problemática são a pobreza, a taxa de crescimento populacional e de urbanização, além da falta de infraestrutura adequada, com isso, desafios ambientais e sociais são cada vez mais frequentes à medida em que há um incremento da gestão ineficiente desses resíduos (NOVI *et al.*, 2013).

Dessa forma, em resposta aos desafios que abarcam essa temática, muitos países iniciaram reformas e políticas ambientais, registrando alguns avanços com o implemento de melhores práticas e gestão sustentável de seus Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Em 2008, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) elaborou a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e verificou que 61% dos municípios brasileiros destinavam seus RSU aos vazadouros a céu aberto. No último relatório divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2012, foram pesquisados 401 municípios brasileiros e constatou-se que a geração de resíduos aumentou em relação ao ano anterior, sendo que a quantidade de RS destinada de forma inadequada totalizou 23,7 milhões de ton. (ABRELPE, 2012).

Paralelamente à essa questão, estudos divulgaram que o uso de energia proveniente dos combustíveis fósseis, além do uso da terra pela agricultura e pecuária constituem fontes de poluentes que aumentam a emissão dos gases de efeito estufa (GEE). Em 2009, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (CQMC) sediada em Copenhague, na Dinamarca, reuniu líderes mundiais para discutir e criar um novo acordo sobre como reagir à questão das mudanças climáticas e do aquecimento global (SANTOS *et al.*, 2012).

Todavia, para Novi, Oliveira e Salgado Junior (2013), o estabelecimento de políticas nos setores de resíduos e de energia constituem um desafio, vez que muitos atores envolvidos buscam oportunidades decorrentes de sua implementação e almejam resultados econômico-financeiros em detrimento do ambiente.

O Brasil é um país de dimensões continentais sujeito as externalidades regionais onde, embora a legislação almeje promover subsídios para o desenvolvimento sustentável, uma multiplicidade de fatores, dentre eles, a pluralidade normativa, podem acarretar percalços em alguns âmbitos (NOVI *et al.*, 2013).

Desse modo, em 2009, dois importantes marcos políticos no país foram instituídos e ambos abarcam a eficiência na gestão dos resíduos e sua recuperação energética. A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

No intuito de formalizar seu compromisso para reduzir entre 36,1% e 38,9% a emissão de CO₂ até 2020, foi instituída no país pela Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009 a PNMC, que prevê a criação de linhas de crédito, medidas fiscais e tributárias estimulando, assim, o uso de tecnologias de fontes alternativas de energia (BRASIL, 2009). Contudo, regulamentações para a

redução de emissões de GEE para os resíduos sólidos ainda é inexistente. A decomposição de resíduos orgânicos contribui para a geração de GEE, devendo ser controlada a forma de tratamento, como em aterros sanitários, para ser possível a captura e queima desses gases (ASHFORD, 2000).

Após o trâmite de duas décadas no Congresso Nacional, em 02 de agosto de 2010 foi promulgada a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010a) que instituiu a PNRS e que foi regulamentada pelo Decreto-Lei nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b). A PNRS representa um marco importante, que se alicerçou nas diretrizes instituídas pela Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 para o saneamento básico brasileiro, além de se tratar de uma tentativa para solucionar problemas endêmicos, principalmente os relacionados aos resíduos e seus efeitos adversos ao ambiente (BRASIL, 2007). Além disso, traçou novas diretrizes sobre a necessidade da correta destinação e disposição final dos resíduos.

Seus objetivos incluem a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais, redução do volume e da periculosidade dos resíduos (GRANZIERA, 2011).

Em 2013, a *Environmental Protection Agency* (EPA) selecionou o projeto Atlas Brasileiro de Emissões de Gases de Efeito Estufa e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos desenvolvido (PAB/GEE/PEDRS) pela ABRELPE para receber recursos e consultoria internacionais. O projeto foi formulado para fornecer subsídios de desenvolvimento e tomada de decisões em consonância com as políticas públicas brasileiras incluindo projetos de aterros e aproveitamento de resíduos pela incineração e gaseificação (ABRELPE, 2013).

Diante do exposto, o objetivo principal foi analisar a difusão política e tecnológica no Brasil do Projeto Atlas frente à PNRS e PNMC, com base no modelo de difusão de inovação ambiental proposto e validado por Jacob *et al.* (2005), que considera os aspectos políticos, tecnológicos, de inovação e de difusão onde podem ser traçados caminhos que culminam na difusão da inovação ambiental.

A pesquisa caracteriza-se como exploratória de natureza qualitativa, tendo sido realizado um levantamento bibliográfico, utilizando teorias formuladas por pesquisadores, além de publicações acadêmicas envolvendo a temática generalizada.

Pretende-se com este artigo, além de implicar cientificamente o conhecimento sobre as políticas públicas e iniciativas brasileiras com relação às questões relevantes e o desenvolvimento sustentável, instigar pesquisas para avaliar as possíveis consequências que esse Projeto Atlas, que é considerado pioneiro trará para a sociedade, meio ambiente e gerações futuras.

2 Breve histórico: aspectos políticos e ambientais no Brasil

A poluição foi vista como sinônimo de progresso durante muitos anos, ou seja, a credibilidade dos processos tecnológicos vivenciados após a Revolução Industrial, no século XVIII, não deixavam transparecer o quanto a natureza era vulnerável à intervenção humana (THEODORO, BATISTA, & ZANETI, 2008). Já as primeiras manifestações com relação à gestão ambiental originaram-se quando os problemas de escassez de recursos tiveram início (SEIFFERT, 2007).

Primeiramente, o foco da preocupação com a poluição estava direcionado ao ambiente de trabalho e aos funcionários que nele operavam. Em segundo plano, foi abordada a questão da população residente a áreas próximas dessas indústrias e outros empreendimentos que lançavam poluentes na atmosfera. Sendo que, esta última, a poluição atmosférica, foi a que mais se intensificou no decorrer dos anos (BRAGA *et al.*, 2002).

Nos anos 1960, houve o início da consciência ambiental; mas a Conferência da Organização das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano ocorrida em Estocolmo, no ano de 1972, representa seu auge, a partir da qual se proliferaram os movimentos ambientalistas das décadas de 1970 e 1980.

Mundialmente, o marco inicial dos encontros envolvendo representantes de diversos países para a discussão da proteção ambiental deu-se na Conferência de Estocolmo (Suécia), o Primeiro Congresso Internacional sobre Meio Ambiente. O Brasil esteve presente à época, mas por questões políticas, apoiou com insensatez o desenvolvimento econômico frente à proteção ambiental.

Desde a década de 1970, no país, alguns dispositivos legais vêm sendo editados para buscar uma proteção ambiental eficaz. Segundo Valle (2002) não havia legislação específica que tratasse da questão ambiental até o início da década de 70 “foi por meio da declaração de Estocolmo, em 1972, que o meio ambiente sadio foi levado a direito fundamental do ser humano” (REIS, 2011, p. 13).

Neste sentido, pode ser citado como exemplo, o Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975 (BRASIL, 1975) que impôs às indústrias instaladas ou a se instalarem no território Nacional a

adoção de medidas, indicadas pelos órgãos governamentais competentes, para prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos causados pela poluição e contaminação do meio ambiente.

No intuito de se estabelecer um controle sobre as emissões de poluentes por parte das indústrias, meios de transporte e outros empreendimentos, o Poder Público instituiu um conjunto de políticas ambientais que se divide em políticas de Comando e Controle (CC) e em políticas que agem sobre os mecanismos do mercado, por meio de Incentivos Econômicos (IE), constituindo, então, as chamadas leis ambientais.

As leis ambientais são instrumentos de regras e padrões a serem seguidos, que visam à proteção do meio ambiente e do próprio ser humano quanto à exploração de recursos naturais disponíveis (MILARÉ, 2011). A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais avançadas, mas ainda existe uma grande lacuna entre teoria e prática. Muitas vezes não é aceita ou praticada a ideia de se obter crescimento econômico conjuntamente com a proteção ao meio ambiente (GRANZIEIRA, 2011).

A evolução da legislação ambiental brasileira foi alicerçada em uma estrutura complexa tanto para sua implantação quanto para o seu posterior desenvolvimento, mesmo antes do marco histórico que foi a Rio-92 (ou Eco-92). Com isso, houve uma contribuição para a formação de uma nova ramificação do Direito, o chamado Direito Ambiental, que passou a desenvolver ferramentas necessárias para que houvesse um tratamento mais sustentável e consciente dos recursos brasileiros, bem como sua proteção (ARAÚJO *et al.*, 2003).

Por se tratar de uma República Federativa, no Brasil as normas de controle ambiental, por exemplo, são estabelecidas considerando-se três níveis hierárquicos, ou seja, à União cabe a instituição de normas gerais tendo vigência em todo o território nacional; aos Estados, as normas peculiares; e aos Municípios, o estabelecimento de normas que versem sobre interesses locais (MACHADO, 2009).

Segundo Valle (2002) não havia legislação específica que tratasse da questão ambiental até o início da década de 70, apenas normas e regulamentos que abrangiam questões da saúde pública, da proteção da fauna e da flora e da segurança e higiene pessoal. Dessa forma, o modelo de regulamentação ambiental passa por constantes evoluções, porque cada vez mais se busca a compreensão da interação entre o ser humano e o meio ambiente.

O art. 3º, I, da Lei nº 6.938, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente em 31 de agosto de 1981, define meio ambiente como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, obriga e rege a vida em todas as suas formas (REIS, 2011).

A Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1989) sistematizou a ordem jurídica sobre a matéria ambiental, estabelecendo, além das competências privativas, competência comum para o combate à poluição e a competência concorrente para legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição.

No artigo 225 da Carta Magna (BRASIL, 1989) e seus parágrafos, alguns preceitos norteiam a questão ambiental, abordando temas como a Educação Ambiental (EA) e a preservação dos recursos naturais. No entanto, embora exista uma profusão de normas nos âmbitos federal, estadual e municipal, o país não consegue exercer e controlar sua aplicação de forma eficaz. Tendo em vista a elevada relevância social que o tema meio ambiente tem perante a sociedade, os legisladores elencaram a questão ambiental no âmbito constitucional a garantia a um meio ambiente equilibrado para todos:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988).

Nesse sentido, quando as normas são ignoradas pela sociedade, a legislação nada significa, ou seja, há uma cultura de não adesão, os hábitos das pessoas não mudam rapidamente, mas sim, ao longo dos anos e até que essa sociedade crie consciência normativa, o método punitivo torna-se ineficaz.

No Brasil, segundo Donaire (1999), a gestão do meio ambiente caracterizava-se pela desarticulação dos diferentes organismos envolvidos, pela falta de coordenação e pela escassez de recursos financeiros e humanos para gerenciamento das questões relativas ao meio ambiente. Embora já tenha se passado uma década após essas observações do autor, ainda persiste muito do que ele disse.

Essa situação é o resultado de diferentes estratégias adotadas em relação à questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico do Brasil, como enfatizou Monteiro (1981) ao afirmar que a economia brasileira, desde os tempos coloniais, caracterizou-se historicamente por ciclos que enfatizavam a exploração de determinados recursos naturais.

Como parte das estratégias que refletem impactos negativos ao meio ambiente, encontra-se a industrialização, a implantação de grandes projetos de infraestrutura e a exploração de recursos minerais e agropecuários para fins de exportação. Ademais, há o incremento do acelerado processo de urbanização das cidades. A grande importância do Direito Ambiental e do legislador é a elevação do meio ambiente à condição de bem jurídico tutelado pelo ordenamento, fazendo nascer a idéia de proteção e de responsabilização em casos de danos oriundos da exploração, degradação dos recursos, entre outros (ARAÚJO *et al.*, 2003).

Aguiar (1996), afirma que o Poder Público e a sociedade têm o dever de proteger o meio ambiente para as gerações presentes e futuras, impondo assim, atos de garantia desenvolvidos pela própria cidadania. Entretanto, Theodoro, Batista e Zaneti (2008, p. 111), asseguram que “o planejamento não é citado como instrumento preventivo de gestão ambiental, sendo a educação ambiental o único elemento pró-ativo da Lei, o qual promete bons frutos, porém a longo prazo”.

Em 2009, a CQMC reuniu líderes mundiais para discutir e criar um novo acordo sobre como reagir à questão das mudanças climáticas e do aquecimento global. A expectativa era de que as nações desenvolvidas assumissem metas de redução de 25% a 40% de seus níveis de emissão em relação ao ano de 1990, até 2020. Já as nações em desenvolvimento deveriam se comprometer em crescer baseadas em um modelo de economia sustentável. Mas, ao seu término foi considerada uma conferência polêmica além de não ter atingido os planos almejados.

Ao final de 2010, foi realizada em Cancun, no México, a COP16 que contou com a presença de representantes de 193 países. Porém, não houve também um acordo com relação à proposta de um Protocolo que substitua o de Kyoto para a redução de emissões de dióxido de carbono e outros gases que contribuem para o efeito estufa. A COP17 será sediada em Durban, cidade localizada na África do Sul.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS) ou Rio+20, ocorreu no Rio de Janeiro de 13 a 22 de junho de 2012 e teve suas diretrizes para a elaboração do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos baseadas na PNRS. Outrossim, o seu objetivo foi garantir o comprometimento político para o desenvolvimento sustentável e avaliar o progresso dos países participantes e as lacunas ainda existentes (CNUDS, 2012).

3. Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC

Estão presentes na Terra alguns gases que englobam os chamados GEE que, caso não existissem, a tornariam inabitável, quais sejam: o vapor de água, o dióxido de carbono (CO₂), o gás metano (CH₄), o óxido nitroso (NO₂) e o ozônio (O₃). Entretanto, aumentos nas concentrações desses gases consequentemente alteram a temperatura do planeta, pois diversas atividades do ser humano produzem esses gases, direta ou indiretamente (NOVI *et al.*, 2013).

Com o aumento da população e das concentrações urbanas, cada vez mais são emitidos os GEE, acarretando a poluição e transtornos de ordem ambiental, econômica e social. A decomposição de resíduos orgânicos contribui para a geração de gases de efeito estufa, devendo ser controlada a forma de tratamento, como em aterros sanitários, para ser possível a captura e queima desses gases (MOREIRA, 2008).

Durante a CQMC em Copenhague, Dinamarca, o Brasil se comprometeu a reduzir entre 36,1% e 38,9%, com base nos níveis do ano de 1990, suas emissões de GEE até 2020. O termo emissões, de acordo com a CNQM refere-se a liberação de GEE na atmosfera numa área específica e num período determinado (SANTOS *et al.*, 2012).

Assim, em 2009, para materializar esse compromisso, foi promulgada a Lei nº. 12.187, de 29 de dezembro de 2009 que instituiu a PNMC e, em 9 de dezembro de 2010 ela foi regulamentada pelo Decreto nº. 7.390. Dentre seus princípios estão a precaução, prevenção, desenvolvimento sustentável. Dentre as diretrizes estão a obrigação da coletividade e do Poder Público em atuarem para reduzir os impactos decorrentes da interferência humana no sistema climático. Com isso, a condição imposta para essa Política seja cumprida é a de que haja um consenso científico e tecnológico pautados na razoabilidade inserida nessa temática. Seus instrumentos, conforme descritos na Lei podem ser institucionais, técnico-científicos e econômicos (BRASIL, 2009).

Segundo Bezerra (2011, p. 2), nas políticas de mudanças climáticas o Brasil atua como protagonista. “A intensa produção de atos normativos relacionados com o assunto, cujo escopo é o

de estabelecer balizas para a implantação de medidas de adequação e mitigação nas atividades do poder público e dos particulares, incluídos os setores econômicos”.

3.1 Mitigação na emissão dos gases de efeito estufa

Por emissões entende-se a liberação de gases de efeito estufa na atmosfera numa área específica e num período determinado (CQMC, 1992). Os poluentes emitidos, de acordo com a concentração, podem tornar o ar impróprio, causando inconveniente ao bem estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, e às atividades normais da comunidade (CETESB, 2009).

O propósito da política de mudanças climáticas é cumprir com o objetivo da CQMC, de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático (MOREIRA, 2008). Esta estabilização deve acontecer a tempo de permitir aos ecossistemas uma adaptação natural à mudança do clima e assegurar que a produção de alimentos não seja ameaçada permitindo que o desenvolvimento econômico prossiga de maneira sustentável.

As negociações sobre o CQMC se iniciaram em 1990, quando a Assembléia Geral das Nações Unidas estabeleceu o Comitê Intergovernamental de Negociação - CIN. A criação desse comitê foi uma resposta aos apelos por um tratado mundial para lidar com as evidências científicas que, na década de 1980, relacionavam as emissões de gases de efeito estufa provenientes das atividades humanas à mudança do clima global (SANTOS *et al.*, 2012).

O CIN/CQMC preparou e adotou a redação da Convenção em 9 de maio de 1992 na sede das Nações Unidas em Nova York. A Convenção foi aberta a assinatura em junho de 1992 na Cúpula da Terra no Rio de Janeiro. Sendo assinada durante o encontro por chefes de Estado e outras autoridades de 154 países, entrando em vigor em 21 de março de 1994. Até 1997, 165 países ratificaram ou acederam à Convenção (MOREIRA, 2008).

As partes devem adotar medidas de precaução para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Para esse fim, as políticas e medidas precisam considerar os diferentes contextos socioeconômicos, ser abrangentes, cobrir todas as fontes, sumidouros e reservatórios significativos de gases de efeito estufa e adaptações, e abranger todos os setores econômicos (SANTOS *et al.*, 2012).

4. Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS

Após o trâmite de duas décadas no Congresso Nacional, em 02 de agosto de 2010 foi promulgada a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010a) que instituiu a PNRS. Essa política representa um marco importante no desenvolvimento sustentável brasileiro, que foi regulamentada pelo Decreto-Lei nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010b). Em seu artigo 3º, inciso VII ela define que a “destinação final ambientalmente adequada é a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes[...]”. Conforme doutrina Milaré (2011, p. 855) a PNRS veio para preencher uma lacuna no sistema legal nacional “a PNRS preencheu uma importante lacuna no arcabouço regulatório nacional. Essa iniciativa é o reconhecimento, ainda que tardio, de uma abrangente problemática ambiental que assola o País, problemática esta de proporções desconhecidas, mas já com diversos episódios registrados”.

Em seu artigo 3º, inciso VII, a PNRS define que a “destinação final ambientalmente adequada é a destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes[...]” (BRASIL, 2010a). Tem por objetivos a não-geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos; a gestão integrada dos resíduos sólidos; a articulação entre o Poder Público e com o setor empresarial para cooperação técnica-financeira (BRASIL, 2010a).

Outros aspectos incluem como seus instrumentos: os planos de resíduos sólidos; a logística reversa; os acordos setoriais; a educação ambiental; os incentivos fiscais, financeiros e creditícios; os sistemas de informações ambientais e o Licenciamento ambiental.

Os objetivos propostos estabelecem uma ordem de prioridades com relação aos resíduos sólidos, que são: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010a).

Na PNRS os geradores de resíduos são classificados como pessoas físicas ou jurídicas de Direito público ou privado que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades e através do

consumo; propõe o gerenciamento de resíduos sólidos mediante gestão integrada através de uma produção mais limpa.

“A atual política de resíduos sólidos tem por objetivo a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos” (GRANZIERA, 2011, p. 297). Ademais, impõe mudanças nas atitudes da população e seus avanços poderão proporcionar ao Brasil oportunidades estratégicas para os atores envolvidos nos setores.

4.1 Resíduos Sólidos

Diariamente a descoberta de novas tecnologias desencadeia uma demanda por novos itens de consumo colocados à disposição da população que cresce desordenadamente, gerando uma quantidade de resíduos que vem sendo descartada muitas vezes de modo incorreto pelas pessoas, gerando a poluição ambiental.

Segundo Strauch (2008) o fluxo se baseia em extrair a matéria-prima, fabricar o produto, consumir e descartar o resíduo, porém com a possibilidade de escassez dos recursos, a tendência é que esse fluxo passe a ser um caminho circular de materiais.

O benefício econômico e ecológico consiste em preferencialmente reutilizar, restaurar e conservar os materiais. Pois quando os resíduos são reciclados, remunerados, ou se faz uso de recuperação energética, há o envolvimento de outros fatores, tais como, custos de transporte, tratamento, saúde das pessoas, etc.

Em 2010, pesquisa da ABRELPE revelou a geração de RSU em 350 municípios e constatou um aumento de 6,8% em relação ao ano anterior totalizando 60.868.080 t/ano (ABRELPE, 2010).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), elaborou em 2008 uma Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) revelando que 50,8% dos municípios brasileiros tinham como destinação final para os seus resíduos sólidos urbanos (RSU) os vazadouros a céu aberto.

Na PNRS os resíduos sólidos são classificados quanto à sua origem e quanto à sua periculosidade (BRASIL, 2010a) nos incisos I e II do seu artigo 13.

Duas definições legais de resíduos sólidos podem ser vistas a seguir. A primeira feita pela NBR 10004:2004 (ABNT, 2004a)

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes dos sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis face à melhor tecnologia prática disponível.

A segunda definição feita pela PNRS em seu artigo art. 3º, inciso XVI (BRASIL, 2010a)

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A ABNT os classifica quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde, na NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004a) em duas classes: Resíduos Classe I (Perigosos) e Resíduos Classe II (Não Perigosos). Esta última se subdivide em: Resíduos Classe II A (não inertes) e Resíduos Classe II B (inertes). Para isso, devem ser identificados os constituintes dos resíduos, suas características e a sua origem. Também normatiza os procedimentos: da lixiviação de resíduos na NBR 10.005 (ABNT, 2004b); da solubilização de resíduos na NBR 10.006 (ABNT, 2004c); da solubilização de resíduos (ABNT, 2004c); e de amostragem de resíduos sólidos na NBR - 10.007 (ABNT, 2004d).

Os resíduos sólidos podem ser classificados conforme sua origem e natureza. Primeiramente, há o grupo dos resíduos comuns ou resíduos sólidos urbanos que incluem os domiciliares/residenciais, comerciais e públicos. No segundo grupo, estão os resíduos de fontes

especiais que englobam os de origem industrial; de construção e demolição; radioativos; poda de árvores, capina de terrenos e varrição urbana; portos, aeroportos e terminais rododferroviários.

4.2 Gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos

Nascimento, Lemos e Mello (2008, p.17) argumentam que “até quase o final do século XX, a gestão ambiental e a gestão social eram vistas como custo: despesas necessárias para que as organizações atendessem à legislação”.

Seiffert (2007, p.45) corrobora com esse raciocínio e afirma que “o processo de gestão ambiental surgiu como uma alternativa para buscar a sustentabilidade dos ecossistemas antrópicos, harmonizando suas interações com os ecossistemas naturais”.

Os termos gestão e gerenciamento são comumente empregados como sinônimos, todavia na prática administrativa, o primeiro refere-se à seleção e escolha de um modelo e o segundo refere-se à aplicabilidade desse modelo.

Desta forma, podemos entender a diferenciação entre gestão e gerenciamento em dois sentidos, o primeiro onde predomina a conotação política e, no segundo sua aplicabilidade, numa conotação técnica da área da administração.

A Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (GIRS) pode ser definida como “o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável” (BRASIL, 2010a).

Já o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) trata-se do envolvimento dos diversos órgãos da administração pública e privada com o propósito de realizar “[...] o tratamento e a disposição final do lixo, levando em consideração as características [...] o volume e os tipos de resíduos; [...] sociais, culturais e econômicas [...] dos cidadãos”, além das particularidades geográficas. (IBAM, 2001, p. 8).

Um sistema apropriado de manejo integrado dos resíduos sólidos pode trazer diversos benefícios de ordem econômica e ambiental, como a economia de energia, a proteção do meio ambiente, a melhoria da qualidade de vida e a participação da população (NOVI *et al.*, 2013). Com relação ao modelo de gerenciamento dos RSS de uma determinada organização, diversas questões o influenciam direta ou indiretamente. Juridicamente, “o gerenciamento dos resíduos sólidos não se submete a um regime jurídico único, porquanto varia de acordo com a localidade onde são gerados e com o seu conteúdo” (FIORILLO, 2008, p. 215).

Os serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos abrangem a coleta, a limpeza pública e a destinação desses resíduos (IBGE, 2010). Santos (2009, p. 61) afirma que:

No Brasil, a questão dos resíduos é tratada exclusivamente da perspectiva do saneamento básico exatamente em função das formas absolutamente inadequadas de disposição final, que geram uma imensa preocupação com a saúde pública nas comunidades próximas aos aterros e lixões.

5. Projeto Atlas Brasileiro de Emissões de Gases de Efeito Estufa e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos

Em 28 de fevereiro de 2013, a ABRELPE divulgou o Atlas Brasileiro de Emissões de GEE e Potencial Energético na Destinação de Resíduos Sólidos. Neste Projeto, pode-se verificar que o Brasil “detém potencial de geração de energia proveniente da recuperação e aproveitamento do biogás de aterros sanitários igual 282 MW, além do potencial de redução de emissões de GEE de cerca de 30 milhões de toneladas de CO₂ eq/ano” (ABRELPE, 2013).

Isso corresponde a um volume suficiente para suprir as necessidades energéticas de cerca de 1,5 milhão de pessoas.

O Projeto Atlas teve o apoio da EPA dos Estados Unidos e da *Global Methane Initiative* (ABRELPE, 2013).

Esse potencial tende a aumentar nos próximos 30 anos, que é o horizonte computado pelos pesquisadores do Projeto Atlas, pois se deve considerar a aplicação e a sinergia existente entre a PNRS e a PNMC no Brasil. Além disso, o Projeto Atlas desenvolveu estudos de múltiplos casos em aterros instalados no país que já trabalham com as tecnologias disponíveis para recuperação energética dos RSU.

Nesse sentido, difundiu não só as Políticas PNRS e PNMC como também as tecnologias disponíveis e adotadas já em certas regiões brasileiras para que o país busque o desenvolvimento sustentável.

6. Modelo de Difusão de Inovação Ambiental

A modernização ecológica é tida como alguns aspectos de conhecimentos baseados na sociologia ambiental e, seu conceito foi inicialmente apontado por um grupo de pesquisadores do *Berlin Business Center* (JÄNICKE, 2007). Assim, ela tem influenciado setores integrantes das ciências sociais, dentre eles, o da política e o da tecnologia.

A interação entre a política e a tecnologia ambiental é caracterizado por uma variedade de possíveis combinações. Teoricamente é possível distinguir entre os seguintes cenários de difusão, dependendo dos fatores que levam à política e inovações tecnológicas (HALL, 1994).

A modernização ecológica e a sua difusão tem potencial para atingir melhorias ambientais, tendo sido introduzida para integrar fatores ambientais e econômicos (JÄNICKE, 2007). O mesmo pesquisador ainda afirma que por trás da modernização ecológica, em geral está “a lógica do mercado de modernização e de competição por inovação combinada com o potencial de mercado das necessidades ambientais globais servem como importantes forças motrizes” (JÄNICKE, 2007, p. 557).

Entretanto, a questão das mudanças climáticas têm favorecido o surgimento desta abordagem baseada em inovação para a política ambiental. Ademais, mesmo em ambientes propícios para a implementação estratégica da modernização ecológica, existem várias limitações, quais sejam, tecnologias indisponíveis para os problemas ambientais relevantes.

A literatura sobre a inovação possui duas abordagens. Aquela que considera as oportunidades e a que considera a inovação a partir de uma concepção sistêmica de interações complexas entre a empresa e o ambiente (KLEMP; SMITH; BECHER, 2000).

Consideram Munck e Souza (2010, p. 159-160), com relação às abordagens e correntes literárias

...que na primeira, os impactos ambientais são simultaneamente gerados e amenizados por um mesmo sistema capitalista. Já a segunda [...] interessa-se em investigar como a modernização de sistemas políticos e econômicos bloqueia ou promove melhores resultados ecológicos. Dentre estas abordagens e segmentação geracional [...] a primeira agrega discussões com um caráter fechado, restrito e elitista, uma vez que está presa a realidades específicas de nações industrializadas desenvolvidas. A segunda possui pesquisas marcadas por uma qualificação multilateral, flexível e democrática, pois assume um âmbito de análise simultaneamente global e regional para as premissas da modernização ecológica.

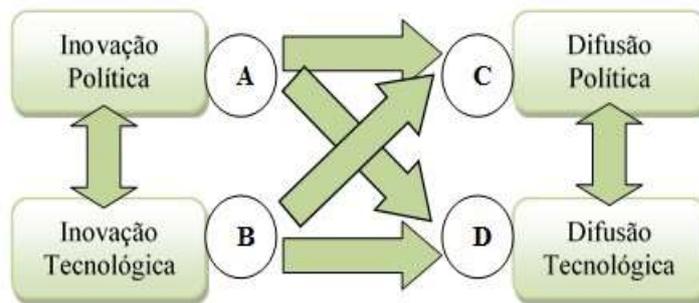
Dessa forma, as inovações devem, concomitantemente, abarcar fatores tecnológicos e políticos que estejam inseridos no contexto ambiental de países tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento (GIBBS, 2000). Assim, o modelo ora apresentado neste artigo foi o de Jacob *et al.* (2005).

O termo *lead market* pode ser utilizado para designar um país ou região, onde os usuários locais são os primeiros a adotar uma inovação que se torna conhecida em escala internacional e, com isso, ocorre o desencadeamento de um processo de globalização (JÄNICKE; JACOB, 2001). Trata-se da essência do mercado mundial onde usuários locais adotam rapidamente uma inovação em escala internacional.

Segundo Jacob *et al.* (2005) esta definição foca em duas características do mercado líder: eles são países pioneiros no desenvolvimento e comercialização de inovações; as inovações que surgem nestes países são difundidas pelo mundo. Assim, novas tecnologias são desenvolvidas e implementadas pelos países que detêm oportunidade e investimento humano e tecnológico e, que são, posteriormente, adotadas por outros países que têm as capacidades e os meios para fazê-lo. Este foi o caso das tecnologias utilizadas para obter recuperação energética dos RSU (ASHFORD, 2000).

Historicamente, exemplos de *lead market* na área ambiental podem ser citados, tais como a obrigatoriedade de se introduzir catalisadores nos automóveis nos Estados Unidos, tecnologia de dessulfuração no Japão, a energia eólica sob o apoio da Dinamarca e a geladeira sem CFC da Alemanha. A Suécia foi um *lead market* em tecnologia ambiental (JACOB *et al.*, 2005).

A Figura 1 apresenta o modelo de difusão de inovação ambiental proposto e validado por Jacob *et al.* (2005) que considera os aspectos políticos, tecnológicos, de inovação e de difusão onde podem ser traçados caminhos que culminam na difusão da inovação ambiental.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Jacob *et al* (2005)

Figura 1. Modelo de Difusão de Inovação Ambiental

Nas áreas de Inovação em Políticas Ambientais figuram como *lead markers* a Suécia, os Estados Unidos, o Japão, a Alemanha, o Reino Unido, a França, a Finlândia, a Dinamarca, a Holanda, o Canadá (JÄNICKE; JACOB, 2001).

Já nos processos de Inovação Tecnológica, no modelo de difusão internacional de inovações, existem os mercados-piloto que constituem o núcleo do mercado mundial, onde os usuários locais são os primeiros a adotar uma inovação em escala internacional (BEISE, 1999).

No Brasil, o Projeto Atlas elaborado pela ABRELPE, será utilizado para identificar a difusão política e tecnológica.

O Projeto Atlas foi selecionado pela *Environmental Protection Agency* (EPA) sendo então “financiado com recursos do programa de estímulo a captação e aproveitamento do gás metano e a elaboração do documento foi contratada junto a empresa MGM Innova”, *lead market* internacional no setor de redução de emissões de GEE (ABRELPE, 2013, p. 10).

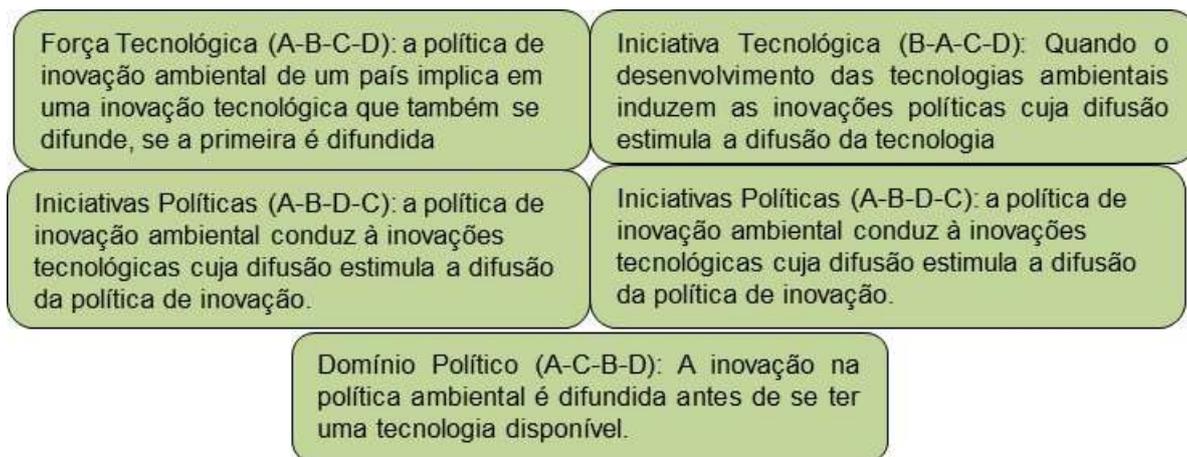
Seu objetivo “foi produzir o primeiro Atlas Brasileiro sobre as emissões de GEE oriundas especificamente da destinação final dos resíduos sólidos urbanos e estimar o seu potencial energético” (ABRELPE, 2013, p.10). Foram descritas no projeto do Atlas as análises das diversas tecnologias disponíveis para a recuperação energética dos RS, considerações para auxiliar no processo de tomada de decisão acerca do tipo a ser utilizada, dados estatísticos, além de um panorama histórico sobre as políticas nacionais. Dessa forma, buscou contribuir para o fomento de novas iniciativas no país, podendo então ser uma forma de difusão tecnológica.

Os dados foram coletados e analisados pela ABRELPE ao realizar seus Panoramas de RSU anualmente no país, além de estudo de caso múltiplo nos aterros sanitários localizados no Brasil.

Jänicke (2000) argumenta que existe uma convergência de interesses entre as empresas inovadoras e os legisladores das políticas ambientais, ou seja, os atores envolvidos na tecnologia ambiental buscam o apoio dos atores políticos, porque dessa forma ampliam seus mercados.

Por outro lado, os atores políticos estão em busca das opções tecnológicas disponíveis e viáveis, porque assim a implementação é melhor. O pesquisador conclui que políticas baseadas em tecnologias que demonstraram a sua viabilidade, são mais susceptíveis de se difundir para outros países.

Para Jänicke e Jacob (2001, p. 146), conforme ilustra a Figura 2, as seguintes implicações são possíveis:



Fonte: Elaborado e adaptado pelos autores com base em Janicke e Jacob (2001, p. 146)
 Figura 2. Implicações do Modelo de Difusão de Inovação Ambiental

Seguindo esse modelo de Difusão de Inovação Ambiental validado por Jänicke (2000), e aplicando ao Projeto Atlas, temos as implicações: B-A-C-D e B-A-D-C onde as Inovações Políticas Ambientais, no caso a PNMC e a PNRS brasileiras figuram como “A”. Inovações Tecnológicas Ambientais que foram desenvolvidas (recuperação energética dos resíduos desenvolvidas pelos *lead markers*) figuram como “B”. Assim, foram difundidas pelo Projeto Atlas que figura nas letras “C” e “D”, baseando nas premissas de “B” e “A”. Ademais, fundamentalmente se caracteriza o Projeto Atlas como um instrumento que conciliou essas duas inovações políticas no país.

Dessa forma, o exemplo do Projeto Atlas no cenário brasileiro, ilustra e pode ser enquadrado no modelo de difusão de inovação ambiental.

7. Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa caracteriza-se por ser exploratória e documental de natureza qualitativa, para proporcionar uma visão sistêmica da temática abordada. Para tanto, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo que se desenvolveu em três fases: pré-análise, exploração do material e, por fim, o tratamento, inferência e interpretação dos dados.

Para a realização da pesquisa foi, primeiramente, realizada a pré-análise de materiais referentes aos RSU, políticas públicas, mudança climática, GEE, tecnologias para recuperação energética, ou seja, uma amplitude de questões que envolvem as atividades antrópicas.

Na segunda fase, de exploração do material, foi descoberto o Projeto Atlas, pois conforme revisão realizada na primeira fase, foram identificados maiores números de projetos de MDL na região Sudeste (ABRELPE, 2013). Destes projetos, 22 incluem a recuperação energética dos RSU gerados.

Por fim, na terceira fase, além da base de dados disponibilizada pelo Projeto Atlas, a coleta de dados foi realizada também em artigos científicos, revistas e livros para explicar a temática utilizando conhecimento disponível em teorias formuladas por pesquisadores. Dentre elas, as bases de dados fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Também foram utilizados *sites* institucionais e material desenvolvido pela ABRELPE.

8. Considerações Finais

Por décadas não houve, no Brasil, uma política voltada à gestão de resíduos e, apesar da criação da PNMC e da PNRS, uma legislação voltada para a redução de emissões de GEE no setor de resíduos sólidos ainda é inexistente. As leis ambientais brasileiras são instrumentos que estipulam regras e padrões a serem seguidos, visam à proteção do meio ambiente e do próprio ser humano quanto à exploração de recursos naturais disponíveis.

Para isso, as informações devem ser difundidas para que a sociedade, como um todo, possa tomar conhecimento a respeito de algumas responsabilidades sobre as exigências que o meio ambiente e ela própria tem com relação à legislação brasileira, buscando alterar esse panorama. A PNRS deve ser contemplada, sua eficiência e aplicabilidade estão juridicamente atreladas aos princípios elencados pela Lei n. 12.305/2010. Princípios que demonstram a importância dos liames

sistêmicos entre os diversos setores que a sustentabilidade suplanta, conjuntamente, do desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Como pôde ser analisado durante o desenvolvimento do artigo, o Projeto Atlas pode ser considerado uma forma política e tecnológica de difusão ambiental no país, vez que concilia dois marcos importantes no ordenamento jurídico nacional. Desse modo, pautou-se pela intenção de impulsionar políticas que visem à melhoria e qualidade de vida da sociedade.

Dessa forma, como nesse exemplo brasileiro, são necessárias décadas para que se realizem progressos substanciais, uma vez que trâmites burocráticos e lacunas decorrentes de textos legais incompletos associados à omissão das autoridades responsáveis pelo cumprimento de normas ambientais podem impedir que alguns parâmetros sejam seguidos.

Por fim, analisando comparativamente o arcabouço teórico construído no artigo e o fomento político e tecnológico difundido, que pautam decisões inovadoras entre os atores envolvidos, conclui-se que há uma interface dessas dimensões, tal como um dispositivo lógico adaptador e norteador, concomitantemente, às dimensões econômicas, sociais e ambientais, onde as políticas ambientais globalizadas, podem contribuir com a difusão horizontal de políticas e tecnologias.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, R. A. R. *Direito do Meio Ambiente e Participação Popular*, Edições IBAMA, Brasília, 1996.

ARAÚJO, C. C. A.; FERREIRA, M. I. R.; RODRIGUES, P. C.; SANTOS, S. M. dos. *Meio Ambiente e Sistema Tributário: Novas Perspectivas*. SENAC São Paulo, São Paulo, 2003.

ASHFORD, N. A. *An innovation-based strategy for a sustainable environment*, In: HEMMELSKAMP, J.; RENNINGS, K.; LEONE, F. (Ed.), *Innovation-oriented environmental regulation*, v. 1, p. 67-107, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE (2012), *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2012*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2013.

_____. (2013), *Atlas Brasileiro de emissões de GEE e potencial energético na Destinação de Resíduos Sólidos*, ABRELPE, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, (2004a) NBR – 10.004. *Resíduos sólidos – Classificação*, ABNT, Rio de Janeiro.

_____. (2004b) NBR – 10.005. *Lixiviação de Resíduos* – procedimento. ABNT, Rio de Janeiro.

_____. (2004c) NBR – 10.006. *Solubilização de Resíduos* – procedimento. ABNT, Rio de Janeiro.

_____. (2004d) NBR - 10.007, *Amostragem de resíduos sólidos* – procedimentos, ABNT, Rio de Janeiro.

BEISE, M. *Lead Markets and the International Allocation of Rand D*. 5. ASEAT Conference “Demand, Markets, Users and Innovation: Sociological and Economic Approaches”, Sept. 14-16, Manchester 1999.

BEZERRA, C. V. A. (2013). *Breves considerações acerca da Lei da Política Nacional sobre Mudança do Clima*. Jus Navigandi, ano 16, n. 3080, 7 dez. 2011. Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/20608>>. Acesso em: 18 set. 2013.

BRAGA, B. et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo: Pretience Hall, 2002. 305 p.

BRASIL. (1989), *Constituição da República Federativa do Brasil*, Ed. Revista dos Tribunais, São Paulo, 1989.

_____. Decreto-Lei nº 1.413 de 14.08.1975. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. Disponível em:

<<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=122915>>. Acesso em: 14 jun. 2013.

_____. Lei nº 11.445 de 05.01.2007. *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/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 12 jun. 2013.

_____. Lei nº 12.187 de 29.12.2009. *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.* Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 18 set. 2013

_____. Lei nº 12.305 de 02.08.2010a. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.* Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 12 jun. 2013.

_____. Decreto-Lei nº 7.404 de 23.12.2010b. *Regulamenta a Lei no 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/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 12 jun. 2013.

BUTTEL, F.H. *Ecological modernization as social theory*. Geoforum, Oxford, v.31, p.57-65, 2000.

CETESB. *Poluentes*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em 28 de set. de 2009.

CNUDS – Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – *Plano de Gestão de Resíduos da Conferência Rio+20*, maio, 2012. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20/estrategia-de-compensacao/plano-de-gestao-de-residuos-solidos/at_download/file>. Acesso em: 25 abr. 2013.

CQMC. *Convenção-Quadro de Mudanças Climáticas*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/3996.html>>. Acesso em: 04 de out. 2009.

DONAIRE, D. *Gestão Ambiental na Empresa*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FIORILLO, C. A. P. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

GRANZIERA, M. L. M. *Direito Ambiental*. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Atlas, 2011.

GIBBS, D. *Ecological modernization, regional economic development and regional development agencies*. Geoforum, Oxford, v.31, p.9-19, 2000.

HALL, P. *Innovation, economics and evolution: theoretical perspectives on changing technology in economic systems*. Harvester Wheatsheaf, New York, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. *Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. 2001. Disponível em: < <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 16 jun 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoadevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2013.

JACOB K.; BEISE M.; BLAZEJCZAK J.; EDLER D.; HAUM R.; JANICKE M.; LOW T.; PETSCHOW U.; RENNINGS K. *Lead markets for environmental innovations*, v. 27. New York: Physica-Verlag Heidelberg, 2005. 52 p.

JÄNICKE, M. *Ecological modernisation: new perspectives*. Journal of Cleaner Production, Amsterdam, v.22, p.557-565, 2007.

JÄNICKE, M.; JACOB, K. Global Environmental Change and the Nation State: Lead Markets for Environmental Innovations. In: *Global environmental change and the nation state*. Proceedings of the 2001 Berlin conference on the human dimensions of global environmental change. Potsdam Institute Climate Impact Research (PIK). Berlin, Alemanha. 6-7 Dez. 2001, p.139-148

KLEMP, R.; SMITH, K.; BECHER, G. *How to study the relationship between regulation and innovation? The impact of EU regulation on innovation of European industry*. The European Commission JCR-IPTS and Enterprise DG. EUR 19827 EN, May 2000. Disponível em: <<http://www.energyrisks.jcr.nl/archive/eur19827en.pdf>>. Acesso em: 18. Set. 2013.

LEMOS, P. F. I. *Direito Ambiental: responsabilidade civil e proteção ao meio ambiente*. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro*. 17. ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

MILARÉ, E. *Direito do Ambiente*. 3. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

MONTEIRO, C. A. F. *A questão ambiental no Brasil: 1960-1980*. São Paulo: IBOG/USP, 1981.

MOREIRA, J. R. *Projeto Best bioetanol para o transporte sustentável*. In: 7º Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural - AGRENER, 2008, Fortaleza: AGRENER, 2008.

MUNCK, L.; SOUZA, R. B. de. *Desenvolvimento sustentável ou modernização ecológica? Uma análise exploratória*. Serv. Soc. Rev., v. 12, n. 2, p. 138-162, 2010.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. C.; MELLO, M. C. A. de. *Gestão Socioambiental estratégica*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NOVI, J. C.; OLIVEIRA, S. V. W. B.; SALGADO JUNIOR, A. P. *Sustentabilidade na Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): Abordagem Normativa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. DELOS: Desarrollo Local Sostenible, v. 6, p. 1-18, 2013.

NOVI, J. C.; OLIVEIRA, S. V. W. B.; SALGADO JUNIOR, A. P.; BONACIM, C. A. G.; OLIVEIRA, M. M. B. *Avaliação legal, ambiental e econômica da implantação de sistema próprio de tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde para geração de energia em hospital-escola do Estado de São Paulo*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 27, p. 193-209, 2013.

REIS, J. T. dos. (2011). *Resumo de direito ambiental*. 5. ed. Niterói: Impetus, 2011, 340 p.

SANTOS, J. V. *A gestão dos resíduos sólidos urbanos: um desafio*. 2009. Tese (Doutorado em Direito do Estado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SANTOS, M. E.; LEONETI, A. B.; NOVI, J. C.; OLIVEIRA, S. V. W. B. *O ônibus movido a etanol como medida para a mitigação dos gases de efeito estufa no município de São Paulo*. PROCEEDINGS OF SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT WORLD CONGRESS, v. 12, p. 352-356, 2012.

SEIFFERT, M. E. B. *Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. São Paulo: Atlas, 2007.

STRAUCH, M. *Instrumentos da política ambiental*. In: STRAUCH, M.; ALBUQUERQUE, P. P. de (Coord.). *Resíduos: Como lidar com recursos naturais*. São Leopoldo: Oikos, 2008, p.191-212.

THEODORO, S. H.; BATISTA, R. C.; ZANETI, I. *Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2008. 347 p.

VALLE, C. E. *Qualidade ambiental: ISO 14000*. 4 ed. rev. e ampl. São Paulo: Senac, 1999 p., 2002.