

# A LEI DE RESÍDUOS DO CHILE E AS SUBCATEGORIZAÇÕES DE PERICULOSIDADE COMO ESTRATÉGIAS DE UMA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS TECNOLÓGICOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Avance de investigación en curso

Grupo de Trabajo 15 - Medio Ambiente, Sociedad y Desarrollo Sustentable

Murilo Carvalho Miranda Lima<sup>1</sup>, Fernando Joaquim Ferreira Maia<sup>2</sup>

## RESUMO

O rápido avanço de tecnologias atreladas aos equipamentos eletrônicos tem acelerado o processo de descarte de resíduos eletrônicos, que muitas vezes acontece de forma inadequada e precoce e em regiões e territórios com escassos e/ou ineficientes equipamentos públicos ou privados de gestão desses resíduos. A deposição inadequada também gera impactos ao meio ambiente, como contaminação de solo e mananciais, e à saúde humana. Sendo assim, o objetivo desse artigo é analisar a adoção da subcategorização de resíduos com base nas características de periculosidade e verificar se elas podem servir como estratégias para uma gestão de resíduos sólidos no semiárido brasileiro.

**Palavras-chave:** Gestão de Resíduos eletrônicos, Consumo, Categorias de periculosidade.

## 1. Introdução: uma nova abordagem dos resíduos tecnológicos a partir da experiência chilena

Esta pesquisa, ainda em andamento, é fruto do plano de trabalho aprovado para o Programa de Iniciação Científica-PIBIC/CNPQ/UFRPE, desenvolvido na Universidade Federal Rural de Pernambuco, com o apoio da CAPES e parte das discussões do projeto de pesquisa “Retórica, Meio Ambiente e Poder Judiciário” do Departamento de Ciências Sociais da UFRPE e do Grupo de Gestão Ambiental em Pernambuco-Gampe.

A gestão do lixo tem conquistado relevância e vem sendo discutida devido ao crescimento em quantidade e intensidade dos impactos ambientais. O rápido avanço de tecnologias atreladas aos equipamentos eletrônicos tem acelerado o processo de descarte de resíduos (ANSANELLI, 2008), que muitas vezes acontece de forma inadequada e precoce e em regiões e territórios com escassos e/ou ineficientes equipamentos públicos ou privados de gestão desses resíduos.

Sendo assim, o objetivo desse artigo é analisar se a adoção da subcategorização de resíduos com base nas características de periculosidade, segundo a natureza do resíduo, serve como estratégia para efetivar a gestão destes resíduos no semiárido do Brasil. Para tal, realizou-se pesquisa de campo na

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Federal Rural de Pernambuco(carvalho.mcml@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professor Adjunto da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Possui Doutorado e Mestrado em Direito pela Universidade Federal de Pernambuco, Especialização em Direito Processual Civil pela mesma Universidade e Graduação em Direito pela Universidade Católica de Pernambuco.( [fjmaia3@gmail.com](mailto:fjmaia3@gmail.com))

Região do Sertão do Araripe Pernambucano, revisão de literatura e documental sobre o tema gestão de eletrônicos e da abordagem legislativa do Brasil e do Chile sobre os resíduos sólidos tecnológicos.

No Brasil, destaca-se o semiárido como a região mais pobre e desigual do país e, naturalmente, com muitas limitações devido às condições edáficas e climáticas. A má gestão dos resíduos tecnológicos potencializa essas limitações do ecossistema, o que diminui a capacidade de resiliência dos ambientes explorados.

O artigo adota como base empírica para a pesquisa o município de Araripina, localizado no extremo oeste do Estado de Pernambuco, região conhecida por Sertão do Araripe. Possui o quinto maior PIB deste Estado e tem como uma das suas atividades principais a prospecção, exploração, produção e exportação de gesso. Calcula-se que mais de 90% (noventa e cinco por cento) do gesso consumido no Brasil vem das minas localizadas em Araripina. (Santos, 1996). A mineração gera, atualmente, uma elevação no crescimento econômico, o que acarreta, por sua vez, um aumento na renda dos moradores deste município e no seu poder de compra. (IBGE, 2010)

A tese a ser defendida no artigo é que esse desenvolvimento econômico não é acompanhado por políticas municipais de sustentabilidade, particularmente em relação à gestão dos resíduos tecnológicos. Muito menos pelo respeito às normas de gestão de resíduos tecnológicos estabelecidas na Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, Lei Federal nº 12.305/2010, que estabelece a elevação do resíduo eletrônico à categoria de resíduo especial de logística reversa obrigatória e como condição para a efetivação de uma gestão correta desses resíduos (BRASIL, 2010). Reforça-se também a imposição desta lei de que a responsabilidade seja compartilhada por todos os envolvidos, desde a produção do eletrônico, passando pelo transporte do equipamento indo até o consumidor final. Em relação à legislação chilena, considera-se a possibilidade de aplicação das subcategorias de resíduos, com base nas características de periculosidade e seguindo de forma linear sua classificação como meio de orientar uma política municipal de gestão de resíduo sólido tecnológico no semiárido.

Por fim, dois desafios se apresentam à gestão dos resíduos tecnológicos no semiárido do Brasil: o primeiro é como garantir uma efetivação na triagem e separação dos componentes do resíduo tecnológico com fins de reutilização, reciclagem, armazenagem e destinação final, de forma ambientalmente adequada. O segundo é a utilização das subcategorias de periculosidade, relativa a natureza do resíduo, como indicadores para a gestão de resíduo sólido nas condições de um clima seco e sujeito à estiagem prolongada e pouco adaptado à gestão sustentável dos resíduos tecnológicos.

## **2. O consumo e o descarte dos equipamentos eletrônicos e o aumento do risco ambiental**

Na antiguidade as necessidades da raça humana permeavam apenas as necessidades básicas, necessidade de sobrevivência, exigências mínimas como alimentação, repouso e procriação, essa lógica foi reformada com o surgimento do capitalismo no século XVI. As necessidades passaram a ser guiadas pelo mercado que criam necessidades em função da obtenção de lucros exorbitantes. Esta visão sociológica evidencia que o consumo pode criar uma série de necessidades infinitas que terão reflexos na vida em sociedade. Ao aumentar essas carências aumenta-se de forma direta o consumo que, por sua vez, gera dano negativo, potencializado a cada nível de consumo por falta de tecnologias que respeitem o meio ambiente e por existir grande número de empresas que não respeitam a dinâmica ambiental (LEMOS, 2011).

As inovações tecnológicas da indústria de eletrônicos, que caminham em velocidade frenética, e a crescente demanda por essas tecnologias aumentam exponencialmente, geram consequências como o aumento dos resíduos, com grande repercussão no meio ambiente e na saúde pública. Impactam diretamente na qualidade de vida, tornando a gestão destes resíduos de grande importância para a sociedade.

A presença de computadores nos domicílios brasileiros tem crescido expressivamente na última década (IBGE, 2010). Apesar da queda de 2%, em 2012 em referência ao ano de 2011, foram comercializadas 15,5 milhões de unidades de equipamentos, correspondendo a 30 computadores por minuto. Com este total de vendas, o Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial neste mercado, ficando atrás apenas da China, Estados Unidos e Japão (IDC Brasil - International Data Corporation, 2013).

O consumo destes equipamentos mostra um avanço nas relações sociais e na qualidade de vida das pessoas, pois, facilitam atividades, permitem contatos a longa distância e o avanço da ciência. Em contrapartida, a deposição final destes equipamentos, quando não funcionam ou não atendem mais as necessidades, deve ser tratada com rigor para garantir a resiliência do meio ambiente e proteger o bem ambiental (BENJAMIN, 2004). Contudo, surge uma dúvida: a demanda por produtos eletrônicos segue em crescente aumento, mas será que essa demanda está ligada às necessidades reais ou são necessidades impostas pelo mercado produtivo?

Bens de consumo dentro da história vem como um grande valor cultural, reproduz identidades sociais, amplamente consideradas para a regulamentação social, moral e religiosa do “eu”. Essa situação gera novas necessidades quando unidas à evolução das relações sociais, tornam-se infinitas e geram também uma falsa impressão de que estes bens asseguram uma vida digna quando na verdade caminha em outro sentido e acaba por seguir um movimento inverso afetando negativamente a qualidade de vida, antes desejada, entrando em choque com o artigo 225 da Constituição Federal (LEMOS, 2011).

O consumo a nível material naturalmente gera resíduo. Segundo a Lei nº 12305/2010, resíduo sólido é:

“todo e qualquer 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 técnicas a fins de reutilização ou reciclagem até transforma-los em rejeito para que possa ser depositado de forma ambientalmente adequada”. (BRASIL, 2010)

Para pensar em um foco para uma estratégia de diminuição do impacto ambiental, deve-se estar bem definido a diferença entre equipamento eletrônico, resíduo eletroeletrônico e rejeito. O equipamento eletrônico é formado por componentes eletrônicos em bom funcionamento capaz de suprir necessidades humanas para o qual foi projetado. O resíduo eletroeletrônico se refere ao equipamento em fim de vida útil passível de alternativas de reutilização, podendo também ser chamado de matéria prima secundária, pois não pode ser mais utilizado para os fins destinados, mas pode entrar em outro processo produtivo. Rejeito é tudo aquilo que não pode ser aproveitado por impossibilidade ou ausência de tecnologia apropriada ou economicamente viável.

Os equipamentos eletrônicos em sua maioria possuem grandes quantidades de substâncias extraídas da natureza, através da mineração, e em sua maioria de minerais extraídos em outros países como a China e a África do Sul. Um dos metais mais nobres empregados em equipamentos eletrônicos é o ouro e por um grande período foi extraído na África do sul e exportado para boa parte do mundo, três quartos do ouro extraído no mundo segue para as indústrias de joias, mas o um quarto restante segue para as indústrias de eletrônicos. No processo de extração do ouro são extraídos também outros metais pesados, também utilizados nestas indústrias. A produção de 4g de ouro produz cerca de vinte

toneladas de resíduos, devido ao seu processo tóxico, usado por inúmeras empresas, que consiste basicamente em lixiviação de montes de minério regados com Cianeto, neste processo também são extraídos Cadmio, Chumbo e o Mercúrio, se houver interesse nestes produtos. Quando não houver, são descartados em cursos d'água; destes destaco o cianeto e o mercúrio. O cianeto por ter alta toxidez, na quantidade de um grão de arroz, é capaz de matar um ser humano e o mercúrio por ser uma neurotoxina potente capaz de afetar o cérebro, a medula, os rins e o fígado (Leonard, 2011).

Diante de todos esses processos, será que as indústrias de eletrônicos podem um dia ser sustentáveis?

Ao observar todos os processos que estão envolvidos é fácil perceber que o custo ambiental deste tipo de bem é extremamente alto, se internalizados elevam o preço e impede o acesso de tais bens a grande parte da população mundial. Sustenta-se que, enquanto não houver tecnologia para garantir a saúde ambiental, a melhor política é a da restrição do acesso da população a esses bens (LEMOS, 2011).

### **3. Os danos à sustentabilidade do semiárido brasileiro diante da ausência de políticas municipais específicas de gestão de resíduos tecnológicos.**

O semiárido brasileiro está localizado, em sua maioria, no nordeste do Brasil, abrange 1.133 municípios e possui uma área de 982.53,3 km<sup>2</sup> com aproximadamente 22 milhões de habitantes. Dentre as características típicas da região destaca-se a precipitação anual máxima de 800 mm, insolação média de 2.800 h.ano<sup>-1</sup>, altas temperaturas, evaporação média de 2.000 mm.ano<sup>-1</sup> e umidade relativa média em torno dos 50%. Isso confere escassez, irregularidade e concentração das precipitações em um curto período de tempo, o que acarreta insuficientes níveis de água em seus mananciais e faz do semiárido brasileiro uma área com enormes limitações de diferentes ordens (EMBRAPA, 2010).

Entre os locais com grande adversidade climática juntamente com fatores geográficos, políticos e históricos, o semiárido brasileiro é um dos mais povoados do mundo, onde grande parte da população depende de atividades agropastoris, porém tais atividades são dependentes do regime de chuva quando unidas a forte demanda de recursos naturais resulta em uma degradação ambiental indiferente aos impactos causados por resíduos eletrônicos (EMBRAPA, 2010).

Os aspectos-chave à sustentabilidade e à manutenção da resiliência giram em torno da canalização de energia e da reciclagem dos materiais, onde qualquer desequilíbrio pode levar a um aumento significativo de um componente. Este é corrigido por processos ecológicos autossustentáveis de ordem física e/ou biológica. A partir disso se observa que a deposição inadequada de resíduos eletrônicos pode romper esses processos ecológicos e os ecossistemas podem perder a capacidade de se automanterem, o que ocasiona problemas do tipo: diminuição da fertilidade, diminuição de densidade vegetativa, desertificação, aumento do escoamento superficial, erosão e interferência negativa na dinâmica hídrica. (Ricklefs, 2011)

As consequências das atividades humanas normalmente não são tão diretas. Um dano que aparentemente é local e restrito pode ser o responsável por um dano muito maior envolvendo um grupo maior de pessoas e um número maior de meios afetados (Ricklefs, 2011), a exemplo disso, temos a deposição inadequada de resíduos eletrônicos que a princípio afeta unicamente a produtividade do local. Entretanto, devido à dinâmica hídrica e à capacidade de contaminação destes resíduos, estes seguem juntamente com a água para outras áreas, aumentando a contaminação. A produção de alimentos nestas áreas propicia internalização nos seus tecidos dos componentes tóxicos e a partir do consumo afeta a saúde dos consumidores (Moraes & Jordão, 2002)

Uma vez que a população humana pode ser afetada com a ingestão de componentes tóxicos e com a perda da base de recurso natural necessária para sua sustentabilidade surge a necessidade de se

criarem políticas públicas para assegurar a sustentabilidade do bem ambiental e enfrentar a crise para atenuar os efeitos negativos da interação da comunidade com os recursos naturais.

Araripina, município situado no Estado de Pernambuco, está segundo lugar, em ordem decrescente, em relação ao IPA (índice de pressão antrópica), índice este que permite medir o grau da pressão antrópica sobre o meio ambiente baseando-se nas respostas aos quesitos sobre alterações nas questões ambientais englobando os indicadores de atividade agrícola (área cultivada), pecuária (lotação relativa), extrativismo (lenha) e pressão populacional (densidade rural), porém este índice, que é amplamente utilizado para a tomada de decisões dos gestores municipais, não representa o que se pretende expressar devido a uma avaliação pouco rigorosa dos danos provocados pelas atividades antrópicas, o que gera um menor investimento para atenuação de tais danos. O IAPAN (Índice de atenuação de pressões antrópicas) mostra que neste caso é de 0,128. Implica dizer que existe um baixo investimento em medidas de minimização, o que é condizente com o IPA e não com a realidade do município, que necessita de providências para a simultânea sustentabilidade econômica, social e ambiental. (Pedrosa, Reis, & Mustafa, 2007)

A necessidade de políticas públicas que garantam essa sustentabilidade deve ser tratada em caráter emergencial, pois, a sensibilidade do semiárido o coloca em uma linha tênue para o fim da resiliência do mesmo.

#### **4. A periculosidade como subcategoria central na política e na gestão de resíduos eletrônicos no Chile**

A legislação a cerca dos resíduos segue premissas comuns e naturalmente um mesmo objetivo. Nas políticas relacionadas a resíduos, na maioria dos países, existe uma categoria de periculosidade e dentro dela existem variadas formas de classificação que objetiva qualificar resíduos, podendo ser segundo a natureza, a concentração, a mobilidade, a persistência e a bioacumulação.

No Chile, o sistema legislativo entende o resíduo unicamente dentro de categorias de periculosidade. Segundo o “Guia de Critérios para a aplicação do regimento de resíduos perigosos” (Gobierno De Chile, 2005), os resíduos são categorizados por suas características de periculosidade em resíduos tóxicos agudos, resíduos tóxicos crônicos, resíduos tóxicos extrínsecos, resíduos inflamáveis, resíduos reativos e resíduos corrosivos e as outras formas de categorizá-los, que são de menor valor hierárquico, criando uma classificação estruturada de forma linear.

No Chile, conforme o “Guia de Critérios para a aplicação do regulamento de resíduos perigosos” e o art. 12 do Decreto Supremo nº148/2003, cria-se uma espécie de guia para se pensar a gestão destes resíduos e evitar que diferentes abordagens gerem um colapso entre os responsáveis pelo resíduo e os que vão reconhecê-lo como matéria prima devido às diferenças na classificação. Logo, antes de se falar em soluções tecnológicas para o tratamento de resíduos sólidos, é necessário entender o fundamento dessa ciência e ter uma base sólida de conhecimento juntamente com a uniformidade na linguagem dos que vão conduzir a gestão com a legislação.

O Chile guia sua classificação a partir das categorias de periculosidade segundo a natureza que no caso são divididos em tóxicos agudos, tóxicos crônicos, tóxicos intrínsecos, inflamáveis e reativos. São considerados tóxicos agudos quando tiverem a capacidade de ser letal em baixas dosagens a seres humanos, são considerados crônicos aqueles que contem alguma substância com efeito acumulativo, teratogênicos ou mutagênicos, são considerados intrínsecos aqueles que sua eliminação inadequada podem gerar diferentes substâncias tóxicas agudas e crônicas, os inflamáveis são compostos cujo o ponto de inflamação é inferior a 61 °C e os corrosivos são os que possuem, quando aquoso, pH menor que 2 ou maior que 12,5. (Ministerio da Saúde, 2003).

Essa forma de classificação que difere a do Brasil, permite que a gestão siga em uma única lógica e que esta permite que a natureza de tais resíduos sejam utilizados em outros processos produtivos a fim de a longar a sua vida útil.

## **5. A classificação dos resíduos eletrônicos como perigosos enquanto técnica legal para o fortalecimento da responsabilidade compartilhada no semiárido e o princípio do poluidor-pagador**

Os principais compostos utilizados em equipamentos eletrônicos são os metais e a sua extração gera um significativo impacto socioambiental.

A não reutilização, junto à crescente demanda do mercado destes materiais, promove o aumento de áreas de mineração. Além do mais, a deposição inadequada também gera impactos ao meio ambiente, como contaminação de solo e mananciais, e à saúde humana. Faz com que a gestão destes resíduos tenha importância em vários âmbitos do conhecimento sobre o tema (ANSANELLI, 2008). A deposição inadequada, após a aprovação da PNRS, torna-se ilegal, obriga a prudência àquele que tem a tutela do bem.

A necessidade de se criar a Política Nacional de Resíduos Sólidos surgiu para assegurar o bem ambiental que é um bem difuso e garantir a seguridade às próximas gerações como diz o artigo 225 da CF.

Tais considerações apontam que a responsabilidade do consumidor-poluidor necessita determinar os contornos da sua obrigação de reparar o bem ambiental negativamente impactado, mesmo que de forma indireta. Desta forma, a utilização inadequada dos bens por parte dos consumidores, ou seja, o seu descarte fora dos limites fixados pela lei não pode ser desconsiderado pelos operadores do Direito e nem pela legislação ambiental, sob pena de obstar a aplicação do Princípio do Poluidor-Pagador. Além do que, é imprescindível que a responsabilidade pelos danos causados ao meio ambiente seja abarcada de forma ampla pela legislação, a fim de tornar viável a proteção integral do meio ambiente e a punição do poluidor, que seguramente não se restringe aos produtores ou àquele que indiretamente causou o dano. Esta responsabilização é baseada em um dos Princípios do Direito Ambiental, o Princípio Poluidor-Pagador. É um dispositivo que impõe ao poluidor a obrigação de assumir com os gastos de prevenção e reparação da poluição acarretada.

Vale mencionar que todos possuem sua responsabilidade na prevenção e, portanto, aquele que contribuiu para o dano ao meio ambiente, deve ser incluído para pagar a sua parte, conforme a respectiva contribuição para a degradação do meio ambiente. Assim, diversos sujeitos contribuem para o desenvolvimento da atividade poluidora, o que dificulta a determinação da participação dos poluidores. Entretanto, pode-se afirmar que os poluidores que devem pagar são os que concorrem direta ou indiretamente para a concretização da poluição.

Em função da gravidade dos impactos negativos provocados pelos resíduos eletrônicos e seu crescente volume, foi necessária a criação de leis específicas que estão vigentes em diversas partes do mundo. Os Estados-Membros da Comunidade Europeia estabeleceram as Diretivas 002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, regulamentadoras da produção e do sistema de logística reversa de equipamentos elétricos eletrônicos no mercado europeu. Essas Diretivas definiram a restrição da utilização de certas substâncias perigosas, tais como Chumbo (Pb), Mercúrio (Hg), Cádmiio (Cd), Cromo hexavalente (Cr<sup>6</sup>), polibromobifenilo (PBB) e/ou éter de difenilo polibromado (PBDE), na produção desses equipamentos, além de determinar a responsabilidade pós-consumo do fabricante.

## **6. Conclusão: o caminho chileno e os novos princípios para o aprimoramento do controle dos resíduos eletrônicos no sertão.**

Enquanto o Brasil vivia manifestos online para incluir os eletro-eletrônicos na categoria de resíduo de logística reversa na PNRS, no Chile estava sendo criado um Sistema de Gestão de Resíduos Eletrônicos em uma mesa de discussão entre o Conselho Nacional do Meio Ambiente, a Plataforma LatinoAmericana de Resíduos Eletrônicos e a Indústria Eletro-Eletrônica, colocando claramente o Chile na frente do Brasil em relação a gestão deste tipo de resíduo como também na criação de políticas publicas,

No Chile, essas políticas foram construídas a partir da discussão dos principais interessados, conferindo um desenho mais eficiente e de melhor aceitação e empenho da sociedade como um todo. Participaram as indústrias que produzem os eletrônicos, os fabricantes de peças e componentes, importadoras, distribuidoras, sucateiros, cooperativas de reciclagem, os projetos e os programas de reapropriação tecnológica e reuso de computadores, sem contar as inúmeras esferas do poder público e grupos de pesquisa.

No Brasil e no mundo, o consumo de eletrônicos vem aumentando e seguindo o rápido avanço tecnológico. Contudo, o descarte continua ainda incerto, sem política pública eficiente, sem uma estrutura de triagem e reciclagem que possa dar conta de todo o mercado atual. Claro que, com a criação da Lei 12.305/2010, avançamos muito a nível de legislação, mas estamos muito atrasados a nível de gestão em relação a outros países .

A intenção de se internalizar os custos ambientais e promover padrões ótimos em relação ao meio ambiente partem para um único proposito, efetivar o principio da sustentabilidade junto aos paradigmas da economia, que sob diferentes óticas geram discursos dispersos não permitindo um estabelecimento de um domínio homogêneo; a nível mundial, à principio, essa heterogeneidade na percepção não causam grandes interferências, tendo em vista que os ciclos biogeoquímicos deveriam respeitar os limites do país de origem, porém a nível estadual e municipal. É de grande importância que estes instrumentos estejam alinhados para diminuir ou atenuar essa heterogeneidade a fins de promover um melhor dialogo entre os instrumentos de gestão, guiados por um instrumento jurídico com mais coerência e menor margem de diferenciação e dispersão.

A ideia de se seguir uma estrutura linear de classificação iniciando na classificação de periculosidade segundo a natureza, visa indicar em que processos produtivos tais resíduos podem ser inseridos e evitar o uso de outros compostos de mesma natureza periculosa, valorizando os mesmos, a fins de evitar o descarte inadequado e o melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Por fim, o agente norteador da Logística Reversa, o principio Poluidor-Pagador, na PNRS, sozinho, não garante a proteção do bem ambiental devido ao seu nível de controle, pois na atualidade jurídica esta garantia esta diretamente ligada à gestão dentro da empresa. O retorno, que é previsto em lei no artº 33 da PNRS, não indica a obrigatoriedade do reuso e da reciclagem.

## 7. Bibliografia

- ANSANELLI, S. (2008). *Os Impactos das Exigências Ambientais Européias para Equipamentos Eletroeletrônicos sobre o Brasil*. São Paulo: Tese (Doutorado) – Instituto de Economia UNICAMP.
- BENJAMIN, A. H. (2004). Aspectos conceituais do principio do Poluidor-Pagador. *Rev. eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*, 16-51.
- BRASIL. (2010). Lei 12.305, 2 de agosto de 2010. *Institui a Política Nacional de Resíduos sólidos e dá outras providências*.

- EMBRAPA. (2010). *Semiarido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido.
- GOBIERNO DE CHILE. (17 de Janeiro de 2005). Política de Gestión integral de residuos sólidos .
- IBGE. (2010). Censo 2010.
- IBGE. (2010). *Produto Interno Bruto Municipal*.
- IDC Brasil - International Data Corporation . (01 de Março de 2013). *br.idclatin.com*. Acesso em 04 de Maio de 2013, disponível em IDC Analyze the future: <http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1459>
- LEMOS, P. F. (2011). *Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo*. São Paulo: Revista dos tribunais.
- LEONARD, A. (2011). *A história das coisas*. Rio de Janeiro: Zahar .
- MELO, A. (1999). Agricultura sustentável - A estimação de um índice de sustentabilidade para a agricultura irrigada do vale do sub-médio São Francisco. *tese de Doutorado* . PIMES/ UFPE.
- MINISTERIO DA SAÚDE . (12 de Junho de 2003). Decreto Supremo N° 148. *Reglamento Sanitario sobre manejo de residuos peligrosos*. Santiago.
- MORAESA, D. S., & JORDÃO, B. Q. (2002). Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista Saúde Pública*, 370-374.
- PEDROSA, I. V., Reis , A. C., & Mustafa, E. (2007). Condições ambientais e ações dos governos dos municípios mais populosos de Pernambuco. *Revista Eletrônica Gestão e Sociedade*, 1-25.
- RICKLEFS, R. E. (2011). *A economia da Natureza*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- SANTOS, M. V. (1996). *Diagnóstico das atividades econômicas do Polo Gesseiro do Araripe*. Recife: Relatório Governo do Estado de Pernambuco.