

**RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS:
UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE
CONSCIENTIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL
ATRELADO A UM JOGO COMPUTACIONAL.****Herika Bastos de Medeiros¹****Maria Socorro da Silva Araújo²****Maria Roseli Vianna Pereira³**

RESUMO: O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de um jogo computacional educativo para desenvolver a conscientização ambiental nos alunos do Programa Educação de Jovens e Adultos - EJA, 5º ano do ensino fundamental, Escola Municipal José Manna Junior, localizada no Município de São Gonçalo (RJ). Para realização da proposta foi utilizada uma metodologia de pesquisa de análise qualitativa, de caráter exploratória/descritiva, com a finalidade de fomentar a discussão. O jogo, salienta a necessidade da coleta seletiva como um processo importante para redução de resíduos sólidos urbanos. A proposta quando apresentada de maneira lúdica, evidencia que a conscientização por meio da educação ambiental leva a resultados satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos. Jogo Computacional. Educação Ambiental.

**RECYCLING OF URBAN SOLID WASTE: AN
INTERDISCIPLINARY ENVIRONMENTAL EDUCATION
AWARENESS COUPLED TO A COMPUTER GAME.****SUMMARY**

The aim of this work is to present a proposal for an educational computer game to develop environmental awareness in students of adult and Youth Education Program-EJA, fifth grade of elementary school, Escola Municipal José Manna Junior, located in the municipality of São Gonçalo (RJ). To carry out the proposed research methodology was used qualitative analysis, exploratory/descriptive character, with the purpose of fostering discussion. The game, stresses

¹ Cursando Doutorado em Epistemologia das Ciências (UNTREF), Prof. da Rede Municipal de São Gonçalo (RJ) e Itaboraí (RJ); hbm1102@gmail.com

² Tecnologista do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Mestre em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente (UNIPLI).

³ Cursando pós-graduação em Gestão Educacional, Prof. da Rede Municipal de São Gonçalo (RJ); mroseli.rj@hotmail.com

the need of separate collection as an important process for municipal solid waste reduction. The proposal when presented in playful manner, show that awareness through environmental education leads to satisfactory results.

KEY-WORD: *Solid Waste. Computer Game. Environmental Education.*

RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: UNA CONCIENCIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL INTERDISCIPLINARIA JUNTO A UN JUEGO DE ORDENADOR

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta para un juego de computadora educativa desarrollar conciencia ambiental en los estudiantes del adulto y programa de Educación de la juventud-EJA, quinto grado de primaria, Escola Municipal José maná Junior, ubicado en el municipio de São Gonçalo (RJ). Para llevar a cabo la investigación propuesta metodología fue utilizado análisis cualitativo, carácter exploratorio/descriptivo, con el fin de fomentar la discusión. El juego, destaca la necesidad de recogida selectiva como un importante proceso de reducción de los residuos sólida municipal. La propuesta cuando se presentó de manera lúdica, muestran que la conciencia mediante la educación ambiental conduce a resultados satisfactorios.

PALABRAS CLAVE: *Residuos sólidos. Juego de computadora. Educación ambiental.*

INTRODUÇÃO

A questão do descarte dos resíduos sólidos em nosso País, como em todo mundo, é um problema a ser enfrentado em suas diversas etapas, desde a geração ao destino final. Com muitos desafios a serem superados, nos coloca com a difícil tarefa de promover discussões, quanto ao descarte dos resíduos sólidos, inseridas em todos os lugares, principalmente nos ambientes de ensino. Sendo assim,

o lixo vem sendo apontado pelos ambientalistas como um dos mais graves problemas ambientais urbanos da atualidade, a ponto de ter se tornado objeto de proposições técnicas para seu enfrentamento e alvo privilegiado de programas de educação ambiental na escola brasileira (LAYRARGUES, 2002, p:1).

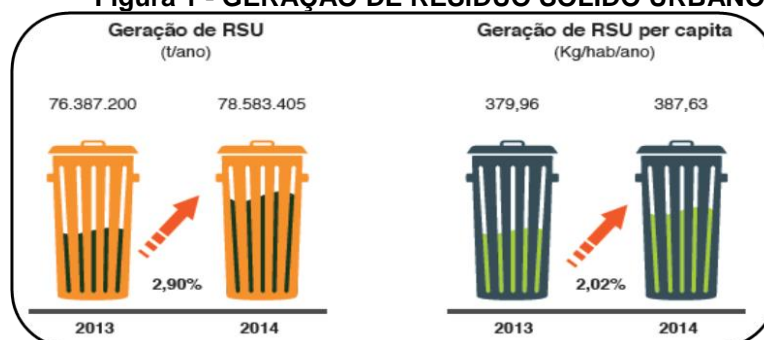
O cenário atual da problemática ambiental no que se refere à produção dos resíduos sólidos envolve diversos atores, como:

o desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da

população. Como decorrência direta desses processos, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos (GOUVEIA, 2011, p. 1504).

O relatório anual publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE informa que a “geração total de Resíduo Sólido Urbano (RSU) no Brasil, em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% de um ano para outro, índice superior à taxa de crescimento populacional no país, que no período foi de 0,9%” (ABRELPE, 2014, p.28).

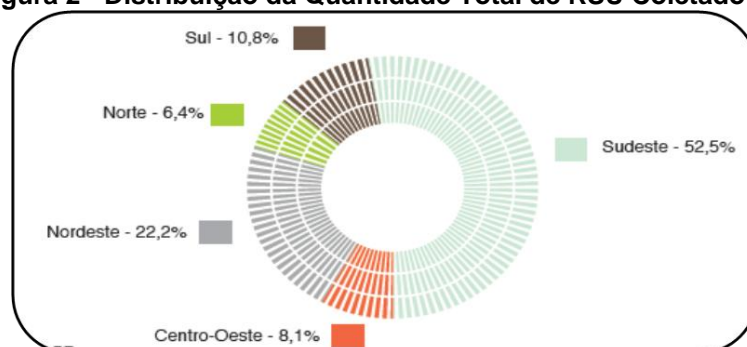
Figura 1 - GERAÇÃO DE RESÍDUO SÓLIDO URBANO (RSU)



Fonte: ABRELPE, 2014.

Segundo ABRELPE, a quantidade de RSU coletados em 2014 cresceu em todas as regiões, em comparação aos dados de 2013. A região sudeste continua respondendo por mais de 50% dos RSU coletados e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país.

Figura 2 - Distribuição da Quantidade Total de RSU Coletado (%)



Fonte: ABRELPE, 2014.

A partir do ano de 2010, com a Lei nº 12 305 instituída e regulamentada pelo Decreto nº 7 404, Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS, dentre as metas à serem cumpridas, uma delas seria a extinção dos lixões até 2014, porém ainda temos em diversos municípios brasileiros este tipo de destino final, em situações que muito nos faz repensar sobre os fatos. É uma questão crucial e os municípios brasileiros são os responsáveis para dar soluções ao problema, em sua grande maioria ainda apresentam um quadro preocupante, pois requer, sobretudo, investimentos por parte do poder público municipal.

Segundo Waldman (2010) “a cultura do lixo deve desaparecer para ceder lugar à cultura dos resíduos sólidos, matéria-prima digna de reaproveitamento”. A Resolução CONAMA Nº 283/2001, determina que caberá ao responsável legal pelo estabelecimento gerador, a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final.

É importante que sejam investidos esforços para o desenvolvimento de programas de sensibilização e conscientização, para que a coleta seletiva venha a se tornar, efetivamente, um processo abrangente, e alcance todos os sujeitos envolvidos, em todos os lugares, onde houver resíduo, como uma rotina comum.

O cenário atual nos revela segundo Waldman (2013) a necessidade de deter o avanço do lixo como igualmente fazê-lo retroagir. E nesse processo, a reciclagem, foco deste trabalho, passou a integrar o cotidiano urbano em muitos pontos do país.

Contribuindo para soluções deste problema, algumas ações vem sendo desenvolvidas com o propósito de reduzir ao máximo o envio de resíduos aos aterros sanitários (FRICKE, CAMPOR, PEREIRA, LEITE (2015), visando contribuir para uma vida mais longa de uso desses locais. Nos dias de hoje, torna-se cada vez mais difícil, nos grandes centros, encontrar áreas disponíveis para instalação dos aterros sanitários.

METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta-se como uma análise qualitativa, de caráter exploratória /descritiva, cujo objetivo é promover a participação dos estudantes na exploração e avaliação de um jogo educativo, visando a conscientização.

O traçado metodológico desenvolve-se em três etapas: na primeira etapa, explora-se o conteúdo do livro didático que aborda o descarte do resíduo sólido, observa-se a necessidade de ser realizada pesquisa no laboratório de informática sobre os materiais recicláveis e não-recicláveis, resíduo seco e úmido; na segunda etapa, é realizado um passeio em uma praia próxima a Unidade Escolar para conscientização dos alunos quanto a questão do descarte e quanto a serem, também, um agente multiplicador, o que aconteceu no dia 15.09.2015, com o apoio do Instituto Estadual do Meio Ambiente - INEA, comemorando o dia Mundial de Limpeza de Praias e Rios e Semana da Árvore, visando incentivar cada indivíduo a atuar como um agente multiplicador; na terceira e última etapa é feita a aplicação e resultado do jogo computacional.

O cenário da pesquisa foi a Escola Municipal José Manna Junior, localizada na sede do Município de São Gonçalo, bairro Nova Cidade. Os sujeitos da pesquisa foram 20 alunos, de faixa etária diversas, da Educação de Jovens e Adultos - EJA, do 5º ano do Ensino Fundamental.

O ambiente escolar é local oportuno e apropriado para que a discussão, fomentada entre os alunos, de maneira simples e lúdica, gerando multiplicadores de boas práticas e ações que venham a promover um futuro melhor, contudo,

esse processo de conscientização não só deve conscientizar mas modificar as atitudes e fazer adquirir os novos enfoques e conhecimentos que a interdisciplinaridade exige isto é, a cooperação entre as disciplinas tradicionais indispensáveis para aprender a complexidade dos problemas do ambiente e para a formulação de suas soluções (UNESCO apud LEFF, 2004).

Para que o lúdico seja um motivador e facilitador no processo ensino-aprendizado tornando o ambiente escolar propício e agregador

estas novas atitudes devem ser desenvolvidas e exercitadas no ambiente escolar, em situações reais, onde as mais diversas variáveis e conflitos apareçam e sejam trabalhadas em uma atividade democrática e dinâmica, atuando sistematicamente e progressivamente, de modo que o processo de educação atue sobre o ambiente, no ambiente e para o ambiente, correspondendo a uma atuação, que abranja, desde a informação e a vivência do problema, à mudança de comportamento (SILVA e CASTRO apud REIGOTA, 2011).

Proporcionar a um grupo o trabalho de conscientização consiste, além do discurso, práticas que mobilizem os sujeitos e ativem em seu dia a dia a rotina que irá levar a atuação consciente, e conseqüentemente, a multiplicação dessas ações.

Figura 1: Alunos da Unidade Escolar participando da Ação do INEA



Fonte: Fotografia Antonio Kampffe.

Para os PCNs, a questão ambiental impõe a busca de novas maneiras de pensar e agir, individualmente e coletivamente, da sociedade frente aos modelos de produção de bens e suprimentos que garantem a sobrevivência da vida humana (BRASIL, 1997).

Com o propósito de introduzir a educação ambiental em um espaço escolar, a reciclagem, chega aos educandos através de um jogo, como uma das partes do processo, que requer detalhamento de suas etapas.

Apresentar o problema que a produção de resíduos gera; esclarecer a necessidade do descarte adequado; apontar a responsabilidade de cada cidadão com o resíduo e seu descarte; orientar em relação a coleta seletiva, as diversas cores dos vasilhames para identificar cada tipo de resíduo; e fundamentalmente, como um processo prévio da na coleta seletiva, informar que os materiais devem estar acomodados separadamente os secos dos úmidos, para o sucesso da reciclagem. Contribuir para melhoria do processo da reciclagem, significa reduzir os impactos no meio ambiente, evitando a escassez de matéria-prima e dos impactos gerados como

o inadequado gerenciamento dos resíduos sólidos gera impactos imediatos no ambiente e na saúde, assim como contribui para mudanças climáticas. Considerando as limitações das opções de destinação final para os resíduos, é imprescindível minimizar as quantidades produzidas por meio da redução, reutilização e reciclagem (GOUVEIA, 2011, p.1503).

Construção do Jogo

Na construção do jogo computacional sobre resíduos sólidos, foi utilizado o *Macromedia Flash MX 8.0*, cujo programa produz resultados que otimizam o aprendizado, com ferramentas como *Welcome* (Tela de Boas Vindas), *True and False* (Verdadeira e Falsa), *Hot Spot* (Evidenciar objetos), *Drag and Drop* (Arrastar e Jogar), *Multiple Cloice* (Multipla Escolha) e a *Score* (Tela de Pontuação).

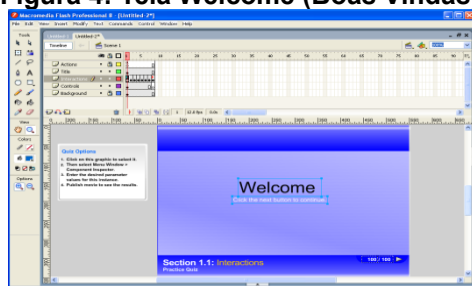
Ao iniciar o jogo, o professor informa ao aluno que, para dar início deverá ler atentamente a primeira tela, e clicar com o mouse no botão “começar”. Caso ele erre, aparecerá a informação “*tente novamente*”, e poderá refazer a questão mais uma vez.

Na tela de “*Boas Vindas*” aparece a informação a respeito do jogo. No momento que o aluno clica com o mouse para dar início ao jogo o programa já

começa a fazer a contagem das questões e o percentual de acertos. Ao término do jogo, aparecerá o número de acertos e o percentual obtido individualmente.

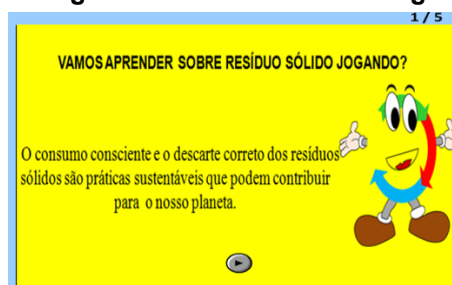
Para desenvolver esse jogo, foram utilizados a Tela de Boas Vindas, Tela de Arrastar e Jogar, Tela de Evidenciar o objeto e a Tela de Múltipla escolha.

Figura 4: Tela Welcome (Boas Vindas)



Fonte : Macromedia Flash Player, 2008.

Figura 5: Primeira Tela do Jogo



Fonte : Elaborado pelos autores.

Para a construção da segunda tela do jogo foi selecionado o *frame* “Multiple Choice” (múltipla escolha). Nesta tela, solicita-se ao aluno que evidencie (selecionando com o mouse) as ações para contribuir com o meio ambiente.

Figura 6: Segunda Tela do Jogo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na construção da terceira tela do jogo foi selecionado o frame “*Drag and Drop*”(arrastar e jogar). Nesta tela, apresentam-se resíduos secos e úmidos e solicita-se ao aluno que arraste com o mouse os resíduos secos dos úmidos colocando-os nas lixeiras correspondentes.

Figura 7: Tela Drag and Drop (Arrastar e jogar)



Fonte: Macromedia Flash Player , 2008.

Figura 8: Terceira Tela do Jogo



Fonte: Elaborado pelos autores.

É necessário que a reciclagem seja incentivada com a implantação da coleta seletiva dos resíduos e a triagem desses resíduos.

Tendo por meta a minimização dos impactos, otimização do uso dos insumos e diminuição da geração de rejeito, contribuindo para ampliar a vida útil dos materiais e diminuindo a geração de lixo (WALDMAN, 2013, p. 46).

Na construção da quarta tela do jogo foi selecionado o frame “*Hot Spot*” (Evidenciar o objeto). Nesta tela, apresentam-se resíduos recicláveis e não recicláveis e solicita-se ao aluno que selecione os resíduos que podem ser recicláveis.

Figura 9: Tela do Jogo “Hot Spot” (Evidenciar)



Fonte: Macromedia Flash Player, 2008.

Figura 10: Quarta Tela do Jogo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 11: Tela “Score” (Pontuação Final)

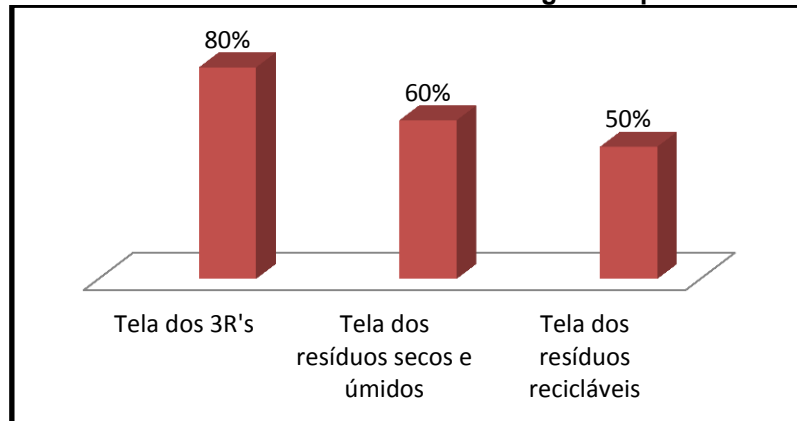


Fonte: Macromedia Flash Player, 2008.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico abaixo apresenta o resultado obtido pelos alunos no final do jogo e alguns comentários no momento do jogo.

Gráfico 1: Percentual de Acertos no Jogo Computacional



Fonte: Elaborado pelos autores

Praticar a educação ambiental no contexto da gestão ambiental pública é agir na complexidade. Por isso exige um modo de conceber e

organizar o ato pedagógico que concretize o exercício da prática e ao mesmo tempo proporcione as condições para os sujeitos da ação educativa apreenderem as relações e inter-relações entre o contexto, o global, o multidimensional e o complexo presentes na realidade vivida. (LOUREIRO, 2015, p: 64).

Segundo LOUREIRO apud CASTRO (2015) a Educação Ambiental (EA) não pode ser concebida apenas como um conteúdo escolar, pois implica uma tomada de consciência de uma complexa rede de fatores políticos, econômicos, culturais e científico.

Nessa perspectiva, é de fundamental importância, trazer a EA para ser discutida em todas as disciplinas, fazendo com que o educador e o próprio educando possam refletir sobre suas atitudes, prática e postura, enquanto ser e agente multiplicador, na sociedade na qual se encontra, e contribuir com a amenização do problema do resíduo sólido na sua escola e na comunidade a qual está inserido. Espera-se que as atitudes e os valores despertados neste projeto sejam norteadores para a redução de impactos ambientais.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados na proposta de Educação Ambiental de forma lúdica, através de jogo computacional, a conscientização dos atores da pesquisa, foi alcançada satisfatoriamente, evidenciando a coleta seletiva como um processo de grande importância e facilitador dos passos seguintes da cadeia da reciclagem, como também, a redução do volume dos resíduos destinados aos aterros sanitários, retardar o esgotamento desses locais de destino final.

É importante que sejam investidos esforços para o desenvolvimento de programas de conscientização para que a coleta seletiva venha a se tornar, efetivamente, um processo abrangente e alcance todos os sujeitos envolvidos, em todos os lugares, onde houver resíduo, como uma rotina comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama de resíduos Sólidos no Brasil em 2014**. Disponível em : <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.

BRASIL. **Decreto n.º 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei n.º 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. *site* Planalto, Casa Civil [online]. [visitado em 18 de maio de 2011]. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>.

_____. **Lei n.º 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluída os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago 2010.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2012.

FRICKE, Klaus; CAMPOS, Tácio Moura Pereira de; PEREIRA, Christiane; LEITE, Aguinaldo. **Capacitação e pesquisa fundamental, a fim de gerar metodologia de análise para o desenvolvimento de projeto para uma instalação de Tratamento Mecânico Biológico**

(TMB) com fermentação integrada na cidade de Jundiaí. Jundiaí: i-NoPa - Programa Novas Parcerias Integradas, 2015.

GOUVEIA, Nelson. **Resíduos Sólidos urbanos:** impactos socioambientais e perspectivas de manejo sustentável com inclusão social. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a14.pdf>>. Acesso em: 15. set. 2015.

LAYRARGUE, Philippe Pomier. **O Cinismo da Reciclagem:** o significado ideológico da reciclagem da late de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. Disponível em: http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_06.pdf. Acesso em: 28 set. 2015.

LEFF, Henrique. **Saber Ambiental.** Sustentabilidade, Racionalidade, complexidade e poder. Editora Vozes, São Paulo, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico **Sustentabilidade e Educação:** um olhar da ecologia política. Editora Cortez, 2015.

LOUREIRO, Carlos Frederico, et al. **Repensar a Educação Ambiental:** um olhar crítico. In: A construção de conceitos científicos em educação ambiental. Editora Cortez, 2015.

Ministério do Meio Ambiente, Resolução Nº 283, de 12 de julho de 2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res28301.html>>. Acesso em: 20 set. 2015.

SILVA, Monalisa Rodrigues Oliveira de; CASTRO, Carla Soraia Soares de. **Abordagem do tema transversal meio ambiente, em uma escola do ensino fundamental, através de jogos educativos.** Revista Educação Ambiental em Ação. N. 37. Ano X. set - nov. 2011. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1110>>. Acesso em: 15 out. 2015.

SZABÓ JÚNIOR, Adalberto Mohai. Educação ambiental e gestão de resíduos. 3. ed. São Paulo: Rideel, 2010.

WALDMAN, Maurício. Lixo: marchas de um debate fundamental. **Ideia Sustentável**, São Paulo, p. 46-47, set. 2013. Disponível em: <<http://www.ideiasustentavel.com.br/2013/12/lixo-marchas-e-contramarchas-de-um-debate-fundamental/>>. Acesso em: 20 set. 2015.

Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, 2012.

WALDMAN Maurício. **Lixo:** Cenários e Desafios. São Paulo: Editora Cortez, 2010.