

## COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA: PROPOSTA DE METODOLOGIA ATIVA NA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

### *GRAVIMETRIC COMPOSITION: PROPOSED ACTIVE LEARNING METHODOLOGY IN PROJECT-BASED LEARNING*

**Erika Brunelli,**

**Programa de Pós-Graduação em Biologia Química  
Universidade Federal de São Paulo  
E-mail: erika.sbrunelli@gmail.com**

**Everton Viesba**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
Universidade Federal de São Paulo  
E-mail: evertonviesba@uol.com.br**

**Marilena Rosalen**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
Universidade Federal de São Paulo  
E-mail: marilena.rosalen@gmail.com**

**Resumo:** Em 2017 o Brasil gerou 78,4 milhões de toneladas de resíduos. A problemática do “lixo” envolve inúmeros problemas socioambientais, entre eles a geração excessiva e a destinação incorreta. Este trabalho apresenta o relato de experiência em educação sobre a atividade de composição gravimétrica desenvolvida em uma escola pública em Diadema – SP, a partir do uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). A atividade objetivou quantificar e caracterizar os resíduos sólidos produzidos em uma escola no período de um turno. Foram utilizadas estratégias levantadas a partir da análise da literatura sobre ABP para guiar o desenvolvimento do projeto. Ao todo foram coletados 37,4 kg de resíduos, separados pelos estudantes em classes (papéis, orgânicos, entre outros). Além de o objetivo ter sido alcançado, observou-se que houve sensibilização e efetividade por meio das atitudes da comunidade escolar, por manifestações para novos projetos e pela análise de um questionário de avaliação.

**Palavras-chave:** Gravimetria. Resíduos Sólidos. Práticas Pedagógicas. Metodologias Ativas. Sustentabilidade.

**Abstract:** In 2017, Brazil generated 78.4 million tons of waste. The problem of “garbage” involves several social and environmental problems, including excessive generation and incorrect destruction. This paper presents or reports the experience in education about a gravimetric activity developed in a public school in Diadema using the Project-Based Learning (PBL) methodology. The purpose of the activity was to quantify and characterize the waste used in a school, during one lap period. Strategies raised from the literature review on PBL were used to guide or develop the project. In all, 37.4 kg of waste was collected, separated by students in classes (papers, organic, among others). The proposed objective has been achieved. Also, it was observed that there was awareness and effectiveness. The results were analyzed based on an evaluation questionnaire, in addition to observing the attitudes and manifestation of the school community, which wants new similar projects to be carried out.

**Keywords:** Gravimetry. Solid Waste. Pedagogical Practices. Active Learning Methodologies. Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos vem aumentando a cada ano no Brasil em contraste a alguns países da Europa que caminham, ainda que lentamente, rumo ao “Lixo Zero”. Waldman (2012) pontua que em 2009 a população brasileira cresceu 1%, enquanto a produção de resíduos cresceu 6% no mesmo ano. Em dados mais recentes, especificamente acerca da produção de resíduos no país, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) publicou em seu panorama anual que a geração de resíduos sólidos urbanos (RSUs) no Brasil foi de 78,4 milhões de toneladas em 2017, ou seja, cerca de 214.868 t/dia, um crescimento de 1% em relação ao ano anterior (ABRELPE, 2018).

Em se tratando da destinação de todo esse resíduo, a Lei 12.305/10 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que além de prever a redução dos resíduos gerados no país também determina a sua destinação ambientalmente correta. Incluindo o conceito de responsabilidade compartilhada, posto como:

[...] conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental [...] (BRASIL, 2010, n.p.).

E a criação de metas para extinção dos lixões (Idem, ib.) que visa solucionar o problema da destinação inadequada. A problemática dos resíduos é cercada de problemas que envolvem o uso indevido de bens e serviços da natureza, a extração abusiva de matéria prima, geração em demasia e descarte inadequado, entre outros tantos. Quanto à destinação correta dos RSUs há duas formas mais comuns, comumente utilizadas: i. A disposição em aterros sanitários e ii. O envio para a reciclagem. Em se tratando dos aterros, embora a quantidade venha aumentando expressivamente desde o começo do século, cerca de 40% dos resíduos ainda são descartados ilegalmente em lixões (ABRELPE, 2018), contaminando o solo, a água, e transmitindo doenças (ABRAMOVAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013). Quanto à reciclagem, de acordo com a ABRELPE, apenas 8,2% do total de resíduos recicláveis coletados são recuperados e enviados à reciclagem, sendo notadamente um

grande desperdício de geração de renda por meio da reutilização e da reciclagem e um fator que contribui para a superlotação dos aterros e lixões (ABRELPE, 2018).

Reconhecendo a emergência glocal<sup>1</sup> da problemática dos resíduos, como Diadema gera em torno de 175 mil toneladas por ano de resíduos (VIESBA, 2019) e como a escola é considerada *locus* privilegiado para formação. O Programa de Extensão Universitária “Escolas Sustentáveis (PES) desenvolveu o projeto “Consumo Consciente”, que propõe uma expansão do entendimento sobre a problemática dos resíduos ao relacioná-los com a sua fonte de origem, o consumo. Para diminuir esse uso e seus impactos é necessário compreender o que e quanto consumimos, para então poder buscar alternativas para aperfeiçoar e adaptar tais atividades. O projeto foi desenvolvido em uma escola pública estadual no município de Diadema, São Paulo, e o público alvo foram os estudantes do 1º ano do ensino médio regular de uma das turmas atendidas pela escola. O projeto foi implantado pela equipe do PES, sob tutoria de uma das professoras de biologia da escola, também integrante do PES. Neste trabalho, apresenta-se um recorte deste projeto – atividade de “composição gravimétrica” que teve como objetivos: quantificar e caracterizar os resíduos sólidos produzidos na escola no período de um turno (manhã); sensibilizar e conscientizar socioambiental os estudantes; favorecer momentos e espaços para aperfeiçoamento das habilidades de pensamento crítico, reflexivo e criativo (MORAN, 2018), reconhecendo a problemática socioambiental gerada pelo consumismo e a necessidade da incorporação da responsabilidade compartilhada em todos os níveis e setores da sociedade, inclusive na escola e em nossas casas.

### 1.1 Aprendizagem Baseada em Projetos e Gravimetria

Nas últimas décadas as práticas tradicionais na educação têm falhado em atender as demandas da sociedade, sobretudo nas constantes evoluções (e regressões) culturais, sociais, políticas e ambientais, ainda que tais práticas também venham sendo alvo de revisões curriculares e formulações de cursos de formação inicial e continuada. Observa-se que ainda predomina uma máxima voltada ao professor como detentor do conhecimento e o estudante como receptor, um mero “aluno”. Pimenta (2002), a respeito da aprendizagem, pontua que não se trata de uma via de

---

<sup>1</sup> Conceito utilizado para descrever uma síntese de contextos espaciais que envolvem diferentes escalas, mas se complementam em diferentes níveis (VILAVERDE; MENOYO, 2009).

mão dupla, onde o professor oferece o conteúdo e o estudante o recebe de prontidão; na mesma linha, Freire aborda a educação bancária, tendo o aluno uma mente vazia, pronta para o “depósito” de informações e conhecimentos por parte do professor (FREIRE, 1987). Compreende-se a aprendizagem como resultado de um amplo processo que deve contemplar não só, mas principalmente, o diálogo, a partilha de ideias, o favorecimento da reflexão e criticidade entre professor e estudante (PIMENTA, 2002; FREIRE, 1987). Desta forma, conclui-se que seria pouco eficiente e eficaz discutir a problemática global dos resíduos nos métodos tradicionais de ensino.

Portanto, optou-se pela abordagem das metodologias ativas para que a proposta do projeto pudesse gerar contribuições significativas tanto para os estudantes, como para os professores e extensionistas envolvidos. Neste sentido, Araújo (2015) afirma que propostas desenvolvidas no âmbito das metodologias ativas dão relevância à atividade, pois as abordagens nessas metodologias tendem a promover experiências que comumente geram bons impactos na aprendizagem dos estudantes. As leituras e estudos sobre a temática permitiram selecionar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como metodologia que melhor se enquadra ao que se objetiva na atividade, bem como no projeto Consumo Consciente como um todo.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em contraposição ao ensino tradicional, sob a égide das aulas expositivas, é uma metodologia ativa que visa realocar a ênfase da aprendizagem do professor para o aluno. Como posto por Moran (2000), nesta metodologia o estudante deixa de ser um mero aluno, que recebe informação e conteúdo, e passa a ser um agente ativo em seu próprio processo de construção do conhecimento e desenvolvimento de novas habilidades e competências. A ABP promove um ensino baseado, sobretudo, em ações colaborativas (Idem, ib.). Behrens (2006) pontua que esta metodologia é compatível com os novos desafios da educação, sobretudo por contemplar as novas complexidades do mundo contemporâneo.

Bender (2014), após análise de obras como Barell (2007, 2010), Baron (2010) e Grant (2002) define a ABP como sendo a:

[...] utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos

alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas (BENDER, 2014, p. 15).

Mais recente, e de forma complementar, Moran (2018, p. 16) pontua que a metodologia ABP permite ao estudante se envolver “com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula”. O autor pontua que o uso da ABP permite que os estudantes lidem com situações interdisciplinares do cotidiano, desta forma:

Por meio dos projetos, são trabalhadas também suas habilidades de pensamento crítico e criativo e a percepção de que existem várias maneiras de se realizar uma tarefa, competências tidas como necessárias para o século XXI (Idem, *ib.*).

Dada à natureza da ABP, justifica-se o perfeito alinhamento da metodologia com o objetivo da atividade descrita neste trabalho acerca da Gravimetria. Além das medidas apresentadas sobre a geração e descarte de resíduos, outra questão também é incorporada nesta problemática contemporânea, à composição dos resíduos gerados. A variedade dos tipos de RSUs gerados em uma residência, ou mesmo na escola, é extremamente visível. Essa variedade na composição dos RSUs sofre variações de acordo com N condições, como: sociais, de poder aquisitivo, cultura, época do ano, etc. Tais condições variam desde a quantidade de resíduos gerados à composição desses resíduos (ZANTA *et al.*, 2006). Daí a importância de compreender a composição dos resíduos, para visualizar o que e em qual quantidade geramos, para, em sequência, poder desenvolver projetos e ações que possam tratar do problema.

Para compreender os resíduos que geramos em tipo e quantidade é necessário o uso da técnica de composição gravimétrica ou gravimetria. De acordo com a autora “a composição gravimétrica é utilizada para avaliação de alternativas tecnológicas de tratamento fornecendo, juntamente com a taxa de geração, uma estimativa da quantidade gerada por cada categoria avaliada” (ZANTA *et al.*, 2006, p. 6).

A análise gravimétrica de RSUs auxilia na classificação individual e no conhecimento dos constituintes de determinado volume de resíduos, evidenciando sua porção biodegradável, a

parcela de resíduos orgânicos, de recicláveis, e de rejeitos, permitindo uma adequação e melhoria no gerenciamento desses resíduos (SOARES, 2011). Desta forma, o estudo de caracterização dos RSUs gerados em uma escola pode auxiliar para a tomada de decisão, desenvolvimento de projetos e sensibilização da comunidade escolar de forma que possam melhorar suas concepções socioambientais e seus hábitos de consumo.

## 2 DESENVOLVIMENTO

A partir da definição dos objetivos da atividade foi necessário um estudo sobre o tema e metodologia para o desenvolvimento do projeto. A partir da análise dos relatos de experiências descritos por Manfredo (2006), Oliveira (2006) e Conceição (2015) e acerca da implantação da metodologia ABP e sob fundamentação de Moran (2018), observou-se a necessidade de estruturar o desenvolvimento do projeto, definindo um número máximo de estudantes por grupo (de 3 a 5), uma sequência de atividades, potenciais dificuldades, resultados esperados e análise dos resultados, seguida por *feedback* e avaliação coletiva (auto avaliação e avaliação por pares).

A atividade foi desenvolvida em uma escola pública estadual localizada no município de Diadema, com uma turma de 40 estudantes do primeiro ano do ensino médio, tendo duração de duas aulas dobradinhas (200 minutos). Inicialmente foram instaladas lixeiras específicas para o descarte de cada material no pátio da escola (figura 01), foi informado ao quadro gestor, professores, funcionários e também de sala em sala, acerca do projeto e das novas lixeiras, desta forma todos da comunidade escolar estavam instruídos sobre a coleta seletiva dos resíduos gerados.

Figura 01 – Coletores para descarte de resíduos fixados na escola.



Fonte: Arquivo do Programa Escolas Sustentáveis.

Os estudantes foram divididos em oito grupos de cinco integrantes cada, e posteriormente designados a recolherem os coletores de resíduos espalhados pelas salas de aula e pátio. Em seguida, o material foi ensacado, pesado em sua totalidade, os valores foram anotados em planilha e os resíduos espalhados pelas quatro bancadas do laboratório para triagem (figura 02). Nesta etapa a atividade foi realizada no contra turno. Os estudantes foram equipados com luvas, óculos de proteção e jalecos (Equipamentos de Proteção Individual - EPIs), a fim de reduzir e prevenir quaisquer riscos e ameaças provenientes do contato direto com os resíduos. Também, foi utilizado papel *kraft* para forrar as bancadas. Foram utilizadas balanças para pesar os resíduos coletados, sacos para armazená-los após a separação, uma tabela-guia de materiais recicláveis e uma planilha para anotação dos dados gerados por todos os grupos.

**Figura 02 – Estudantes separando os resíduos de acordo com sua tipologia.**



Fonte: Arquivo do Programa Escolas Sustentáveis.

Durante a triagem, os materiais foram separados em cinco classes: papel, metal, plástico, orgânico e rejeito. Cada grupo de alunos fez a separação de uma porção de resíduos e em seguida os pesou. Para manter um controle único, todos os grupos foram anotando os valores em uma única planilha, que posteriormente foi utilizada para fazer a média aritmética dos resíduos encontrados pela turma para cada classe de resíduo.

No final da proposta, foi aplicado um questionário individual contendo espaço para uma autoavaliação, e perguntas sobre o desenvolvimento do projeto e percepções dos estudantes.

### 3 RESULTADOS

Ao pesar o material total recolhido das lixeiras, foram obtidos 37,4 kg de resíduos devidamente separados, chegando assim na composição gravimétrica dos resíduos gerados na escola (tabela 01). Durante a triagem, ao aplicar a técnica de gravimetria para descobrir a composição dos resíduos gerados na escola, foi possível encontrar alguns materiais indesejados nos coletores bem como um excesso de resíduos e a notória mistura de todas as classes nos mesmos sacos/coletores. Neste momento, de acordo com relato da professora e extensionistas, foi possível notar grande desconforto e comoção dos estudantes, pois observaram a dificuldade da implementação do projeto, e mais ainda dos catadores e coletores que tem este serviço como profissão e ganho de vida. Isto também foi apontado em diversos questionários.

Tabela 01 – Quantidade de resíduos gerados em um período (manhã).

Tipos de Resíduos	Quantidade coletada (Kg)
Orgânicos	9,7
Plásticos	6
Metais	2,1
Papéis	6,7
Rejeitos*	12,9
<b>Total</b>	<b>37,4 Kg</b>

Fonte: Arquivo do Programa Escolas Sustentáveis.

Durante a prática, dentre os materiais triados, alguns foram reutilizados, como giz de lousa, lápis e canetas, além das garrafas PET, que serviram de vasos para a elaboração de uma horta vertical na própria escola e de latas de alumínio e outros produtos recicláveis, que foram destinados para a reciclagem.

De acordo com algumas respostas dos questionários, foi possível observar que os estudantes perceberam com a gravimetria que *“não basta a implementação de coletores nos espaços escolares, é necessário um amplo diálogo com a comunidade escolar”*, e o desenvolvimento de ações que *“demonstrem à comunidade”* a natureza do seu consumo e *“os impactos que isso causa”*.

O questionário também permitiu enxergar que a maioria dos estudantes (76,8%) considera que separar o lixo é algo fácil, porém quando interrogados se realizam a separação de lixo em suas residências, menos da metade dos pesquisados responderam que sim (17,5%) ou “às vezes” (27,3%), sendo mais da metade os que declararam não ter esse costume (55,2%). Por outro lado, diante da questão “Se você precisa descartar algo, mas não há uma lata de lixo próxima, como reage?”, a grande maioria revelou guardar o lixo na bolsa até achar o local adequado para descarte (70%). Quando interrogados sobre quais as dificuldades para separar o lixo, quatro respostas se destacaram: diferenciar os tipos de lixos orgânicos de rejeitos (26,3%), diferenciar os tipos de papéis que são ou não recicláveis (25,8%), não sei onde jogar isopor (22,2%) e não sei onde jogar embalagens metalizadas (salgadinho, bolachas), (21,1%). Com isso, evidencia-se a importância da atividade, onde foi esclarecido, para os estudantes, a correta separação desses e outros materiais.

Outro ponto que foi observado não só pela professora, mas também pelos demais professores e gestores da escola é que finalizada a atividade, os coletores permaneceram no pátio com a devida identificação, sendo efetivamente utilizados pelos participantes do projeto, e também pelos demais estudantes, que eram orientados por aqueles que tinham participado do mesmo. Assim, é possível afirmar que o projeto sensibilizou os estudantes participantes e gerou impactos positivos na comunidade escolar.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No mundo contemporâneo, entendemos as escolas como espaços fundamentais em informar, desenvolver a capacidade de refletir, pensar criticamente, decidir, inovar e preparar os estudantes para o enfrentamento das problemáticas socioambientais que já afetam seu presente e também afetarão, provavelmente em maior nível, seu futuro. Para tanto é necessário um amplo movimento de inserção da sustentabilidade e da educação ambiental não apenas no currículo escolar, mas no cotidiano, nas práticas pedagógicas, nos estilos e hábitos de vida das comunidades escolares (VIESBA-GARCIA, VIESBA e ROSALEN, 2019). Isto ficou evidente ao término da atividade, ao observar a sensibilização e efetividade do projeto por meio das atitudes da comunidade escolar. Também, notou-se nas respostas dos estudantes por meio dos questionários, que passaram a

repensar algumas atitudes, considerando a importância ambiental da destinação correta dos resíduos, bem como sua diminuição.

Além disso, o pensamento crítico-social foi estimulado, observando que ao aproximar os estudantes da realidade dos catadores e da função das cooperativas para a sociedade, reflexões como “*eles trabalham nisso por conta da desigualdade social*” vieram à tona, inclusive, sobre a ação mínima que cada um de nós pode ter diante disso, que é “*lavar os resíduos recicláveis*” e “*fazer a correta separação*”, de acordo com as respostas dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo; SPERANZA, Juliana Simões; PETITGAND, Cécile. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Instituto Ethos, 2013.

ABRELPE. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil: 2017**. São Paulo: ABRELPE, 2018.

ARAÚJO, José Carlos Souza. Fundamentos da Metodologia de Ensino Ativa (1890 – 1931). In: 37ª Reunião Nacional da ANPED, 2015, Florianópolis, Santa Catarina, **Anais [...]**, 2015. p. 1-18.

BARELL, John F. **Problem-Based Learning. An Inquiry Approach**. Thousand Oaks: Corwin Press. 2007.

BARELL, John F. Problem-based learning: The foundation for 21st Century skills. In BELLANCA, James; BRANDT, Ron. **21st Century skills: Rethinking how students learn** Bloomington: Solution Tree Press. p. 175-200, 2010.

BARON, Kathy. **Six steps for planning a successful project**. Edutopia: San Rafael, 2010.

BEHREMS, Marilda A. **Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios**. Petrópolis: Nozes, 2006.

BENDER, William N. Envolvendo os alunos por meio da aprendizagem baseada em projetos. In: BENDER, William N. **Aprendizagem Baseada Em Projetos - Educação Diferenciada - Para o Século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.

CONCEIÇÃO, Telma Maria. A importância da prática de ensino para uma sólida formação docente. **Revista Fundamentos**. v.3, n.2, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GRANT, Michael M. Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendation. **Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal**, Raleigh, NC, v. 5, n. 1, 2002.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista**. São Paulo: IPT, 2018.

MANFREDO, Elizabeth Cardoso Gerhardt. Metodologia de projetos e formação de professores: uma experiência significativa na prática de ensino de ciências naturais. **Experiências em ensino de ciências**. v. 1, p. 45-57, 2006.

MORAN, José. Metodologias Ativas para uma Aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, José Manuel. (org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. **Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica**. CEFET, 2006. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

PIMENTA, Selma Garrido. **Docência no Ensino Superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

SOARES, Erika Leite de Souza Ferreira. **Estudo da Caracterização Gravimétrica e Poder Calorífico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. UFRJ, 2011. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

VIESBA, Everton; VIESBA, Letícia; RIBEIRO, Natália; ROSALEN, Marilena. Environmental Education: a tool for critical and social environmental formation of a certain public school of Diadema-SP. In: 6<sup>th</sup> International Conference on Environmental Education and Sustainability, 2014, Bertioga, São Paulo, **Proceedings [...]**, 2014. p. 381-388.

VIESBA-GARCIA, Everton; VIESBA, Letícia Moreira; ROSALEN, Marilena. Educação Ambiental para a Sustentabilidade: formação continuada em foco. **Humanidades e Tecnologia (FINOM)**. nº 16, p. 10-23, jan/dez, 2019.

VIESBA, Letícia Moreira. **Evolução da paisagem Urbana frente ao descarte inadequado de Resíduos no município de Diadema (SP)**. UNIFESP, 2019. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação Interunidades em Análise Ambiental Integrada, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2019.

VILAVERDE, María Novo; MENOYO, Maria Ángeles Murga. Local-global: comunidades sostenibles. In: UNESCO. **Manual de Educación para la Sostenibilidad**. Biscaia, Espanha: UNESCO Etxea, 2009. P. 76-80.

WALDMAN, Maurício. **Gestão do Lixo Domiciliar: Considerandos sobre a atuação do Estado**. 2012. Disponível em: [http://www.mw.pro.br/mw/geo\\_pos\\_doc\\_gestao\\_lixo\\_atuacao\\_estado.pdf](http://www.mw.pro.br/mw/geo_pos_doc_gestao_lixo_atuacao_estado.pdf). Acesso em: 07 set. 2019.

ZANTA, Viviana Maria *et al.* Resíduos sólidos, saúde e meio ambiente: impactos associados aos lixiviados de aterro sanitário. In: CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de (coord.). **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, 2006. cap. 1, p. 1-15.