

UTILIZAÇÃO DE MAQUETES COMO INSTRUMENTO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ANA CAROLINA BARROS DE GENNARO VEREDAS, MARINA ROBERTA CARDOSO,
NICHOLAS DOS SANTOS SILVA, PEDRO HENRIQUE PIVA RODRIGUES

Orientadora do projeto, ana.veredas@fatec.sp.gov.br.

Graduanda em Tecnologia de Gestão Ambiental, FATEC Jundiaí, marinarobertacardoso@gmail.com.

Graduando em Tecnologia de Gestão Ambiental, FATEC Jundiaí, nicholasdosantos9@gmail.com.

Graduando em Tecnologia de Gestão Ambiental, FATEC Jundiaí, pedroinner@gmail.com.

Área de conhecimento: 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino.

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP – 2019

27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil.

RESUMO: A destinação incorreta de resíduos sólidos urbanos em lixões tem sido um dos principais problemas enfrentados pela gestão pública no Brasil. Embora diversas políticas tenham sido criadas visando desativar os lixões a céu aberto no país, a implantação das mesmas se tornou um desafio, dado que grande parte dos lixões ainda em funcionamento se encontram em municípios de pequeno porte afastados dos grandes centros e carentes de infraestrutura. Neste contexto, é de suma importância conscientizar a população não só a respeito da necessidade do descarte correto de resíduos, mas também sobre os benefícios da implantação de um sistema adequado de disposição de resíduos, evitando impactos ambientais ao solo, ar e lençol freático, devido a geração dos gases e líquidos percolados, oriundos da decomposição da matéria orgânica. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de elaborar um projeto de Educação ambiental, em que seja possível informar de forma visualmente simples e didática os processos e etapas construtivas/ operacionais que envolvem o descarte correto dos resíduos sólidos urbanos, em aterros sanitários.

PALAVRAS-CHAVE: Lixões, Aterro Sanitário, Educação ambiental, Resíduos sólidos.

THE USE OF MODELS AS AN INSTRUMENT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION.

ABSTRACT: The incorrect destination of urban solid waste in open dump sites has been one of the public administration's challenges in Brazil. Although several policies have been created in order to deactivate the open dump sites, the implementation of them are still difficulty, since many of the remaining open dump sites are in small cities without proper infrastructure. In this context, it is important that the population understand the requirement and benefits of waste management, avoiding negatives environmental impacts to the soil, air and to the groundwater, due to the generation of gas and leached liquids, from the decomposition of organic matter. This work aims to develop an environmental educational project, in which will be possible to understand with a simple and didactic strategy, the constructive and operational steps in the process that involve the correct disposal of urban solid waste in a sanitary landfill.

KEYWORDS: Open dump, waste landfill, environmental education, urban solid waste.

INTRODUÇÃO

O aumento na geração de resíduos e sua má disposição quando descartado, prejudica tanto ao meio ambiente quanto a sociedade, gerando impactos negativos tais como proliferação de doenças, contaminação do solo e do lençol freático, entre outros (TAMMEMAGI apud LUCKE, 2012).

Dentre as várias alternativas conhecidas para disposição de resíduos sólidos urbanos, a prática de áreas para aterramento do lixo ainda é a mais comum, devido principalmente ao seu baixo custo, facilidade de execução e a grande capacidade de absorção de resíduos, pois utiliza de métodos da engenharia e normas operacionais, como sistema de impermeabilização do solo, coleta do chorume e

seus lixiviados, minimizando os impactos ambientais e permitindo o confinamento seguro e a proteção ambiental e da saúde pública (IPT, 2000).

A construção do aterro sanitário começa com a impermeabilização do solo com argila compactada, à qual possui propriedades físico-químicas que retardam a percolação de lixiviado. Logo após, são colocados os drenos de chorume e biogás, geralmente construídos em forma de “espinha de peixe”. Depois, vem a camada de resíduos, que são compactados por tratores do tipo esteira, para ocupar o menor espaço possível no local, e, em seguida é adicionado uma camada de terra, isolando e protegendo o local (Guia do profissional em treinamento – 2008).

O presente trabalho teve por objetivo, através da Educação Ambiental, educar, informar e conscientizar de forma visual e interativa utilizando uma maquete como instrumento facilitador de aprendizagem, o público que desconhece a forma adequada de disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários, incluindo suas fases construtivas e de operação, até a coleta dos líquidos e gases gerados.

MATERIAL E MÉTODOS

Para construir a representação em maquete, de um aterro sanitário, os seguintes materiais foram utilizados: um aquário de vidro de 25 litros, 2,5 kg de terra, 2,0 kg de cascalho, 1 kg de argila, 1 pedaço de folha de EVA preta de 0,8 mm, 1,3 metros de cano PVC de ½ polegada (total), 6 conexões em T de ½ polegada, 6 conexões de 45° e 90° de ½ polegada, folhas de jornal recortadas, sacolas plásticas recortadas, 3 folhas de plástico transparente, um rolo de 10 metros de tela trançada para drywall, tesoura, cola instantânea e uma folha sulfite.

Já com os materiais disponíveis, a ordem de montagem da maquete buscou a reprodução da construção de um aterro sanitário. Começando pela compactação da terra no aquário (Figura 1), prosseguindo para a aplicação de: uma camada de argila com uma folha de plástico transparente entre a terra e argila para evitar mistura de camadas (Figura 2), EVA preto representando a manta de polietileno de alta densidade (Figura 3), camada central de cascalho e tubulação para drenagem de percolado e gás, montada pela junção da tubulação ½ polegada cortada de (1x42 cm, 2x15 cm e 2x25 cm) e juntas de ½ polegada previamente descritos, imitando uma escama de peixe (Figura 4), aterramento da primeira célula de lixo compactado, utilizando a segunda folha de plástico transparente para evitar mistura de camadas (Figura 5) e aterramento da segunda célula de lixo compactado, utilizando a terceira folha de plástico transparente, com a construção da grade de dreno com pedrisco, modulando a tela trançada em formato cônico e a prendendo com cola instantânea, setas indicativas das camadas e legendas impressas em folha sulfite.(Figura 6).



FIGURA 1. Compactação da terra no aquário.



FIGURA 2. Camada de argila com uma folha de plástico transparente entre a terra e argila para evitar mistura de camadas.



FIGURA 3. Manta de polietileno de alta densidade, representada por EVA preto.



FIGURA 4. Camada central de cascalho e tubulação para drenagem de percolado e gás, montada pela junção da tubulação $\frac{1}{2}$ polegada cortada de (1x42 cm, 2x15 cm e 2x25 cm) e juntas de $\frac{1}{2}$ polegada previamente descritos, simulando estrutura do tipo escama de peixe.



FIGURA 5. Aterramento da primeira célula de lixo compactado, utilizando a segunda folha de plástico transparente, para evitar mistura de camadas.



FIGURA 6. Aterramento da segunda célula de lixo compactado, utilizando a terceira folha de plástico transparente, com a construção de dreno com pedrisco, modulando a tela trançada em formato cilíndrico e a prendendo com cola instantânea. As setas indicativas das camadas e legenda foram impressas em folha sulfite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo construído em pequena escala representa os processos de tratamento e controle envolvidos em um aterro sanitário, apresentado de modo claro e visualmente perceptível as técnicas e procedimentos adequados, utilizados no tratamento do lixo em sua destinação final em aterros sanitários. Utilizando o modelo como exemplo é possível apresentar de forma clara sua necessidade e seu funcionamento, bem como os impactos causados.

A utilização de representação em maquete é um instrumento facilitador de aprendizagem e conscientização, por permitir a correlação entre a teoria e a prática, através dos questionamentos sobre localização, proporção, simbologia e a orientação por meio das informações assimilando-as com a realidade (VASQUES & ALMEIDA apud KUSMAN, 2015). Maquetes permitem a reflexão de aspectos, tais como as formas de disposição de resíduos mais utilizadas e suas diferenças, bem como os possíveis impactos que podem ser evitados com a utilização de procedimentos adequados e eficientes.

Neste contexto é possível atingir o objetivo em esclarecer não só a importância da implantação e do funcionamento de um aterro sanitário, mas também salientar os hábitos que envolvem a população dentro dos processos de tratamento do lixo residencial, indicando a importância de práticas como a separação dos resíduos nas residências, a importância da reciclagem e da compostagem dentro destes processos.

CONCLUSÕES

Com a utilização da representação espacial de um aterro sanitário em forma de maquete é possível trabalhar a educação, informação e conscientização ambiental da população, uma vez que abrange toda a obra e etapas de engenharia utilizadas para disposição final de resíduos. Assim, possibilita abordar temáticas ambientais relevantes como os benefícios de um aterro operante e outros métodos menos eficientes e mais impactantes de disposição de resíduos, além de salientar ao público a importância da sociedade em participar de etapas prévias à disposição de resíduos, como por exemplo, na separação do lixo doméstico.

Enfim, para que haja sustentabilidade é necessária uma mudança de paradigma e de padrões de produção e consumo e a Educação Ambiental, através do uso de maquetes, junto a outros fatores, pode contribuir para esta transformação.

REFERÊNCIAS

OBLADEN NICOLAU, OBLADEN NEIVA, BARROS KELLY, **Guia para elaboração de projetos de aterros sanitários para resíduos sólidos urbanos**. CREA- PR, v. 2, p. 26- 49, 2009.

ELK ANA GHISLANE HERIQUES PEREIRA VAN, **Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos: Redução de emissões na disposição final**. Ministério do meio ambiente, V. 3, p. 13-25, 2007.

PORTELLA MÁRCIO, RIBEIRO JOSÉ, **Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos**. Revista direito ambiental e sociedade, v. 4, n. 1, 2014.

ALMEIDA THIAGO, NASCIMENTO JOSÉ, LIMA SANDOVÂNIO, **Educação ambiental no aterro sanitário: monitoramento da emissão de gás metano como estratégia para interpretação ambiental**. Ciências exatas e tecnológicas, Maceió, v. 2, n. 3, 2015.

LUCKE SERGIO, **O resíduo sólido urbano como fonte renovável para geração de energia elétrica: aspectos econômicos e sócio-ambientais**. UNICAMP, p. 140 – 188, 2012.

MONTEIRO JOSÉ HENRIQUE, ET AL, **Manual gerenciamento integrado de resíduos sólidos**, IBAM, SEDU, CCD 15. ED, p. 8 – 192, 2001.

KUSMAN REGIANE, **Utilização de maquetes como recurso de ensino em educação ambiental nos anos 6º anos**. PUCPR, 2015.