



MODELAGEM E ENSINO DE CIÊNCIAS: A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS POR MEIO DE MINI COMPOSTEIRAS

MODELING AND TEACHING SCIENCE: THE IMPORTANCE OF ORGANIC WASTE RECYCLING THROUGH MINI COMPOSTERS

DENILSON SOARES DA MATA

Graduando em Pedagogia - Universidade do Estado do Pará, UEPA, denilson.mata@aluno.uepa.br

JEANE CATARINA RODRIGUÊS CAVALLEIRO DE MACÊDO

Graduando em Pedagogia - Universidade do Estado do Pará, UEPA, cavalleirom@gmail.com

CASSIA REGINA ROSA VENÂNCIO

Doutora em Química Analítica - Universidade do Estado do Pará/ Departamento de Ciências Naturais/NECAPS cassia.venancio@uepa.br

TÂNIA ROBERTA COSTA DE OLIVEIRA

Doutora em Ensino de Ciências - Universidade do Estado do Pará/Departamento de Ciências Naturais/tania@uepa.br

RESUMO

Os problemas gerados pelo descarte irregular dos resíduos orgânicos em Belém do Pará, são pautas de discussões por décadas, entretanto, a população sofre diariamente com esse transtorno. O presente trabalho busca discutir sobre essa problemática e apresentar uma proposta metodológica para a sua abordagem em sala de aula. A aplicação do projeto foi realizada em uma turma de 5º ano, de uma escola da Rede Municipal, com a finalidade de cientificar os alunos sobre o descarte irregular dos resíduos orgânicos e sua possível solução por meio da compostagem. A coleta de dados referente aos conhecimentos das crianças foi realizada de maneira qualitativa. Foram considerados na análise os conhecimentos prévios por meio de depoimentos e questionários. Nos questionários foram comparados os dados do pré-teste com o pós-teste. Apoiando-se nos princípios da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel, sobretudo, considerando os conhecimentos prévios, bem como a interação desse conhecimento, relevante à nova aprendizagem. Concluiu-se por meio dos dados coletados, após analisados, que houve indícios de aprendizagem significativa acerca da temática proposta e conscientização com a realização do projeto.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Aprendizagem Significativa. Modelagem. Compostagem. Lixo Orgânico.

ABSTRACT

The problems caused by the improper disposal of organic waste in Belém do Pará have been topics of discussion for decades; however, the population continues to suffer from this issue on a daily basis. This present study aims to address this problem and propose a methodological approach for tackling it in the classroom. The project was implemented in a 5th-grade class at a Municipal School, with the goal of educating students about the improper disposal of organic waste and its potential solution through composting. Data collection regarding the students' knowledge was conducted qualitatively, considering their prior knowledge through testimonials and questionnaires. The pre-test and post-test data from the questionnaires were compared. Drawing on the principles of Meaningful Learning proposed by Ausubel, particularly considering prior knowledge and the interaction of this knowledge relevant to new learning, it was concluded, based on the collected and analyzed data, that there were indications of meaningful learning regarding the proposed theme and increased awareness through project implementation.

Keywords: Science Education. Meaningful Learning. Modeling. Composting. Organic Waste.

INTRODUÇÃO



Os principais produtores de resíduos de origem orgânica estão nas áreas urbanas e, em vista disso, esses elementos descartados podem ser separados e usados como adubo, o que não puder ser reaproveitado deverá ser destinado aos aterros sanitários. No estado do Pará, Região Norte, o descarte do lixo orgânico, em sua maioria, é feito em lixões a céu aberto, o que provoca inúmeros problemas, por meio de sua decomposição. Esse material gera chorume e gás metano (CH_4), considerados poluentes em potencial, além de gerar um mau cheiro típico, ele se infiltra no solo. Ademais, favorece a procriação de animais peçonhentos, ocasionando a proliferação de doenças.

Em vista desta problemática, o propósito deste trabalho foi o de discutir sobre o tema, para que esta geração possa cuidar do meio ambiente e prevenir o desenvolvimento de tais demandas. Ademais, conscientizá-los para que se reivindique do Poder Público, medidas e ações eficazes, que solucionem o desgaste do meio ambiente e prevenção de doenças.

A fundamentação e análise dos resultados deste trabalho, foi embasado em publicações de Schleder e Albuquerque (1998), Ferreira e Justi (2008), Rafael Sousa e Freitas (2003), Freire (2016), Moreira e Massini (1982).

REFERENCIAL TEÓRICO

A grande quantidade de lixo gerado, na atualidade, está associada ao consumismo exacerbado. A falta de conscientização da população, a insuficiência de políticas públicas, de aterros sanitários, de cooperativas de separação e de reciclagem dos materiais que podem voltar para o ciclo de produção, intensificam ainda mais esse malefício. O foco da discussão deste trabalho, são os resíduos provenientes da matéria orgânica, que se descartados de maneira inapropriada causam diversos problemas, tais como: proliferação de vetores de doenças; a contaminação do solo e lençóis freáticos, provocada pelo chorume e a poluição do ar por meio dos gases gerados, especialmente os responsáveis pelo agravamento do efeito estufa, como o gás metano (SCHLEDER e ALBUQUERQUE, 1998).

A reciclagem dos resíduos orgânicos tem-se revelado como a alternativa mais apropriada para amenizar esse problema. Para isso, a utilização do método de compostagem se apresenta como uma excelente alternativa, sendo um processo realizado em composteiras, que consiste na transformação de resíduos orgânicos em adubo humificado, para ser utilizado como fertilizante orgânico, que é gerado por meio da ação controlada de decomposição biológica (VÁZQUEZ, 1996 apud SCHLEDER e ALBUQUERQUE, 1998).

Durante este processo se utiliza grandes quantidades de resíduos orgânicos, como restos de alimentos, entre outros; reaproveitando esse material descartado para que retornem ao ciclo biológico. O adubo (húmus) e o biofertilizante, (chorume do bem ou húmus líquidos), resultantes desse processo, podem ser utilizados para fertilizar plantas



caseiras e até se tornar fonte de renda, sanando parte do problema que assola a sociedade sobre essa questão.

Ao considerar os processos de ensino e de aprendizagem que permeiam as diretrizes educacionais brasileiras no decorrer da história, observa-se ainda presença da pedagogia tradicional que teve seu início no século XIX, estendendo suas raízes em pleno século XXI. Esse viés tradicionalista, no qual o conhecimento era apresentado de maneira conteudista, expositivo e tendo como única voz na sala, a do professor; um ensino que pouco considerava a interação, sem socialização, sem prática, em que o aluno tinha o único papel de prestar atenção na explicação e decorar o que estava sendo “ensinado” para aplicar nos testes, influenciou sobremaneira um comportamento passivo e excludente.

Entretanto, para uma abordagem transformadora dos conteúdos a serem trabalhados em classe, cabe aos docentes fugirem desse modelo contestável de ensino e buscarem uma prática de trabalho mais significativa, pois a “Aprendizagem Significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende” (MOREIRA e MASSINI, 1982, p. 7). Assim, práticas que permitam que discentes consigam estabelecer relações entre o que está aprendendo e o que já sabe, favorecendo a assimilação dos temas trabalhados e a relação deles com seu cotidiano pois, como afirma Freire (2016, p. 24, grifo do autor) “[...] ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Deste modo, com o conhecimento aprendido na escola, os alunos poderão atuar para a manutenção da sociedade, uma vez que o papel da escola não é somente repassar os conhecimentos acumulados no decorrer da história, mas também atua na formação de cidadãos plenos para atuarem na sociedade (RAFAEL et al., 2013). Tendo em vista, esse pressuposto, para uma abordagem significativa da problemática dos resíduos orgânicos descartados de maneira inapropriada e sua alternativa de reciclagem por meio da compostagem, optou-se por trabalhar com a técnica de Modelagem.

Dessa forma, a confecção de modelos de mini composteiras, para trabalhar a conscientização da importância da reciclagem dos resíduos orgânicos para a sociedade e para o meio ambiente, permite às crianças “visualizar conceitos abstratos pela criação de estruturas por meio das quais ele pode explorar seu objeto de estudo e testar seu modelo, desenvolvendo conhecimentos mais flexíveis e abrangente” (GILBERT e BOULTER, 1995 apud FERREIRA e JUSTI, 2008, p. 33). E, desse modo, proporcionar um ambiente de aprendizado mais atrativo, ativo e significativo, explorando o lúdico e a criatividade delas.

METODOLOGIA

O projeto foi aplicado em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental, localizada no Guamá, bairro mais populoso de Belém do Pará, em uma turma de 5º ano, com um total de 18 alunos, no turno matutino. Para obter os resultados e respostas sobre a problemática, a atividade foi dividida em 4 etapas. A primeira etapa foi a disponibilização de um



questionário misto, em que havia três opções de respostas: sim, mais ou menos, não; além da opção de justificar a resposta, de maneira dissertativa, gerando um diagnóstico acerca do conhecimento prévio dos estudantes sobre o assunto. Na segunda etapa, foi realizada uma exposição dialogada, por meio de *slides* e vídeos didáticos, com explicação e contextualização dos tópicos: definição de resíduo orgânico; os problemas ambientais e sociais causados pelo descarte irregular desses resíduos; os tipos de depósitos de resíduos e lixos urbanos; a importância da coleta seletiva e a composteira como alternativa de depósito e reciclagem dos resíduos orgânicos gerados em casa, por meio do processo de compostagem. Além disso, houve muito diálogo junto com os alunos, visto que eles tinham muitas contribuições.

Na terceira etapa, a turma foi dividida em grupos; após a divisão, foi apresentado um modelo de composteira, confeccionado pelos autores, usando produtos acessíveis e de baixo custo e alguns alimentos. A partir de um protótipo de composteira, foram disponibilizados materiais ilustrativos, para que os grupos criassem um modelo de composteira. Os materiais utilizados foram: vasilhas de sorvete; a terra foi simulada por papel crepom, em tiras médias, na cor marrom junto com papel madeira picotado; a folhagem seca foram folhas secas de árvores e os alimentos foram imagens impressas de alimentos que podem ser utilizados na composteira. Após a montagem, as crianças puderam decorar suas respectivas composteiras com cola colorida.

Por fim, com o objetivo de analisar o entendimento da turma sobre o assunto, foram comparados os dados do pré-teste com o pós-teste, tendo como critérios de análise as argumentações sobre os significados dos conceitos de lixo orgânico, problemas ambientais e de saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as respostas referentes ao questionário inicial, aferiu-se que as questões de múltipla escolha foram praticamente todas respondidas. Entretanto, poucas crianças se aventuraram a explicar suas respostas na parte dissertativa.

A fim de investigar conhecimentos prévios, foi proposta uma pergunta à turma se sabiam o que era lixo orgânico. A maioria revelou não saber e, somente uma criança respondeu que eram materiais recicláveis, mas que não sabia a origem. Em seguida, outra pergunta foi sugerida: *“Quem aqui não comeu toda a janta que estava no prato, ontem?”*. Três crianças admitiram que não comeram tudo. Então, ao serem indagadas sobre o que haviam feito com essa sobra, elas admitiram que jogaram no lixo da casa. A partir desses depoimentos importantes, foi esclarecido o que era o resíduo orgânico e como era gerado, principalmente, em suas próprias residências.

Em seguida, foi explanada uma narrativa sobre problemas ambientais causados pelo descarte irregular dos resíduos sólidos e orgânicos. Nesse momento, muitas crianças relataram saber os problemas vivenciados no bairro, com as enchentes em dias de chuva



forte. Entretanto, demonstraram desconhecimento sobre os problemas gerados pelo descarte dos resíduos orgânicos e revelaram que realmente veem muitos roedores perto dos sacos de lixo, que ficam nas ruas, e até urubus. Também se mostraram preocupadas com as doenças e com os problemas de contaminação.

Ao serem questionadas se sabiam a diferença entre reciclar e reutilizar, demonstraram ignorar tais termos. Mas, após elucidação dos processos, com exemplos, as crianças revelaram que reutilizam muita coisa em casa. Uma das crianças relatou que sua mãe recicla muitos materiais confeccionando brinquedos e acessórios para vender. Esses depoimentos, foram apontados como uma alternativa inteligente e prática para diminuir a emissão de lixo no bairro e na cidade.

A seguir, foram abordados os tipos de locais que recebem grande quantidade de lixos: os lixões e aterros sanitários. Elas demonstraram não ter conhecimento sobre eles e se mostraram muito interessadas. Essa falta de conhecimento sobre o destino do lixo gerado em casa, também está presente nas respostas dos questionários, em que uma criança marcou “sim” na questão, porém ao explicar, respondeu que o lixo vai para o “*carro do lixo*”, mostrando que seu conhecimento sobre a questão vai somente até onde consegue visualizar na sua realidade.

Quanto à importância da coleta seletiva e a separação dos resíduos gerados em suas casas, principalmente a respeito da separação dos resíduos orgânicos, a maioria admitiu que esse processo não é realizado. Entretanto, esse resultado é o único que difere das respostas analisadas nos questionários, no qual a maioria das respostas aponta que essa separação é realizada.

Antes da explicação sobre a compostagem, questionou-se se sabiam o que era uma composteira e para que servia. Grande parte da turma revelou não ter esse conhecimento, resultado também presente nos questionários. Uma das crianças contou que sua mãe tem composteiras em casa, que usa para “alimentar” as plantas, mas não sabia como eram feitas ou como funcionava o processo. A partir de então, foram explanados os processos da compostagem, abordando sua importância e os produtos gerados por ela (húmus e chorume). Também se dedicou um tempo para explicar quais alimentos podem ou não, irem para a composteira. As crianças lançaram muitas perguntas sobre diferentes tipos de alimentos e o que aconteceria se fossem adicionados.

Em seguida, foi proposta a confecção de um modelo de composteira, ocorrendo uma ampla aceitação com a atividade, uma das crianças disse que era muito bom eles poderem confeccionar uma, pois assim eles ganhariam experiência sobre o assunto, o que de fato era o objetivo. Após a explicação de como confeccionar, demonstraram bastante facilidade no processo e poucos questionamentos foram feitos acerca da ordem da montagem e adição dos elementos (terra, folhas secas e alimentos).

Para concluir a atividade, foi solicitado que a turma respondesse novamente a um questionário, com as mesmas perguntas do anterior. Como resultado, notou-se evidências de aprendizagem significativa comparados aos relatos do início da aplicação, e, também,



por meio do acompanhamento da construção de composteiras. Além disso, um número maior de alunos exemplificou nas suas respostas, na parte dissertativa dos testes, fatos ocorridos no cotidiano, o que sinaliza que houve aprendizagem sobre a temática proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas relacionados ao descarte irregular dos resíduos sólidos na cidade de Belém, são grandes e vivenciados há décadas, tendo como público afetado, principalmente, os moradores das periferias. Dessa forma, a aplicação do projeto em uma escola, localizada em um bairro que convive com tal realidade foi de extrema relevância, uma vez que possibilitou que os alunos tenham um conhecimento mais aprofundado acerca dos desafios presentes na sua localidade e possam intervir, pois, nessa idade, elas são mais aptas a desconstruir certas ações equivocadas, tornando-se agentes ativos na sociedade.

Em vista disso, a aplicação da atividade voltada para o diálogo, participação da turma e tendo como alicerce a realidade vivenciada por essas crianças se mostrou de grande valia, uma vez que demonstraram muito interesse na temática, e o conflito dessa problemática com sua realidade, possibilitou a reflexão e o fortalecimento de novos conceitos. Além disso, a utilização da técnica de modelagem, como atividade prática, se mostrou eficaz, pois possibilitou um aprendizado significativo e lúdico, auxiliando na construção do conhecimento sobre a confecção da composteira e suas etapas, de maneira fácil e criativa, possibilitando um ensino de ciências mais atrativo e inspirador.

Diante do exposto, conclui-se que o objetivo norteador foi alcançado, pois constatou-se atitudes conscientes dos alunos sobre o descarte irregular dos resíduos orgânicos e sua possível solução por meio da compostagem, possibilitando uma aprendizagem significativa sobre novos conceitos, de maneira ativa e relevante, tomando como base, sempre suas experiências de vida e interação com sua localidade.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S. **Modelagem e o “fazer ciência”**. Química nova na escola, v. 28, p. 32-36, 2008. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/ONEsc28/08-RSA-3506.pdf> Acesso em: 14 jul. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 54 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra. 2016.

MOREIRA, M. A; MASSINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982. 112p.

RAFAEL, I. M.; SOUSA, A. O. B.; FREITAS, R. L. **A função social da escola pública no contexto atual**. In. Encontro Cearense de História da Educação, 12; Encontro Nacional do Núcleo de História e Memória da Educação, 2, 2013, Universidade Federal do Ceará, 50 Anos de Educação: história, memória e formação docente (anais). Fortaleza, Gráfica LCR, 2013. 377-397. Disponível em: <https://encurtador.com.br/mxzB4>. Acessado em: jun. 2023.



8º ENAS
Encontro Nacional de
Aprendizagem Significativa

SCHLEDER, E.J.D.; ALBUQUERQUE, L.B. **Lixo**: suas características e alternativa metodológica para aproveitamento da parte orgânica. Multitemas, 1998. Disponível em: <https://multitemas.ucdb.br/multitemas/article/download/1218/1139> Acesso em: 08 set. 2022.