

A utilização de modelos tridimensionais como instrumento de aprendizagem em educação ambiental

Clésio Barbosa Lemos Júnior¹, Maria José Reis²,
Juliana Mendonça de Oliveira³

Resumo: Este relato refere-se a uma atividade de extensão, denominada oficina de maquetes, realizada pelos professores proponentes com os alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Unidade Passos. O objetivo principal foi possibilitar, aos alunos da graduação, o reforço do aprendizado dos temas e conceitos tratados na academia, para a confecção de maquetes temáticas que foram e continuarão sendo apresentadas em eventos educacionais e exposições, de forma a conscientizar as pessoas sobre a importância da proteção ambiental. Acreditamos que a abordagem, por meio de maquetes, das questões que envolvem a Educação Ambiental é uma forma eficaz de ensinar os conceitos ambientais às pessoas, notadamente às crianças e aos jovens. As maquetes permitem que seus observadores visualizem e compreendam melhor os sistemas naturais e os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Maquetes. Meio ambiente.

Área Temática: Educação.

The use of three-dimensional models as a learning tool in environ-mental education

Abstract: : This report refers to an extension activity, called a models workshop, carried out by the proponent professors with the students of the Environmental Engineering course of the University of the State of Minas Gerais (UEMG) - Passos Unit. The main objective was to enable graduate students to reinforce the learning of the themes and concepts treated in the academy, for the preparation of thematic models that have been and will continue to be presented in educational events and exhibitions, in order to make people aware of the importance of environmental protection. We believe that the approach, through models, of the issues that involve Environmental Education is an effective way to teach environmental concepts to people, especially to children and young people. The models allow their observers to better visualize and understand natural systems and the impacts of human activities on the environment.

Keywords: Teaching-learning. Models. Environment.

El uso de modelos tridimensionales como herramienta de aprendizaje en educación ambiental

Resumen: Este informe se refiere a una actividad de extensión, llamada taller de maqueta, realizada por los profesores proponentes con los estudiantes del curso de Ingeniería Ambiental de la Universidad del Estado de Minas Gerais (UEMG) - Unidad Passos. El objetivo principal fue capacitar a los estudiantes de pregrado para reforzar el aprendizaje de los temas y conceptos tratados en la academia, para la preparación de modelos temáticos que han sido y seguirán siendo presentados en

¹ Arquiteto e Urbanista, Geógrafo Educador, Mestre e Doutor em Geografia, Docente do Departamento de Engenharias da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Passos. E-mail: clesio.junior@outlook.com.

² Mestra em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Docente do Departamento de Engenharias da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Passos.

³ Discente do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Passos.

eventos educativos y exposiciones, con el fin de sensibilizar a las personas sobre la importancia de la protección del medio ambiente. Creemos que el abordaje, a través de modelos, de los temas que involucran la Educación Ambiental es una forma efectiva de enseñar conceptos ambientales a las personas, especialmente a los niños y jóvenes. Los modelos permiten a sus observadores visualizar y comprender mejor los sistemas naturales y los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente.

Palabras clave: *Enseñanza-aprendizaje. Modelos. Medio ambiente.*

INTRODUÇÃO

As discussões sobre as metodologias de ensino têm ganhado importância cada vez maior nos dias atuais. O modelo de ensino tradicional, onde o docente é o centro do processo, detentor de um conhecimento que apenas deve ser passado adiante, tem sido frequentemente questionado. Nesse sentido, as metodologias ativas de ensino-aprendizagem ganham maior destaque, especialmente aquelas que fomentam o protagonismo do discente.

De maneira sucinta, podemos dizer que a metodologia ativa de aprendizagem é aquela cuja principal característica coloca o discente como agente ativo, como corresponsável pelo aprendizado. Dentre as variadas possibilidades de trabalho com metodologias ativas, a confecção de maquetes aparece como um importante recurso, pois, favorece o processo de ensino-aprendizagem na medida que, além de necessitar da participação ativa do discente, permite a representação de um assunto de forma tridimensional, em escala, com as mais diversas finalidades, destacando a possibilidade de o observador apropriar e manipular o objeto (PITANO; ROQUÉ, 2015).

Diante do exposto, este relato de experiência refere-se a uma atividade de extensão denominada oficina de maquetes, realizada pelos professores proponentes com os alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Unidade Passos.

Buscamos com a atividade proporcionar, aos discentes da graduação, a escolha de um tema que envolvesse a problemática ambiental contemporânea, bem como a confecção de uma maquete que possibilitasse a compreensão da temática escolhida. Por outro lado, o intuito ao final da oficina foi levar as temáticas ambientais ao conhecimento do público em geral, a partir da exposição das maquetes, especialmente, para os alunos das escolas públicas e privadas.

Acreditamos que a abordagem, por meio de maquetes, das questões que envolvem a Educação Ambiental é uma forma eficaz de ensinar os conceitos ambientais às pessoas, notadamente às crianças e aos jovens. As maquetes permitem que seus observadores visualizem e compreendam melhor os sistemas naturais e os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

O artigo 5º, inciso 1 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), estabelece que a Educação Ambiental deve ser integrada aos conteúdos curriculares, promovendo a formação de cidadãos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente. Isso implica não apenas o ensino teórico sobre questões ambientais, mas também a promoção de práticas ambientais no ambiente escolar e na comunidade. Assim, as concepções educativas podem estruturar e sedimentar o sentido que damos à Educação Ambiental e às formas de atuação que empreendemos a partir dela. Por meio dessas concepções, práticas e ações podem ser colocadas em exercício (VALENTIN; SANTANA, 2010).

Além da LDB, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), que são um conjunto de diretrizes educacionais elaboradas pelo Ministério da Educação, fornecem orientações para o currículo e a prática educacional nas escolas do país. No contexto da Educação Ambiental, abordam a importância de integrar essa temática no currículo escolar para promover a conscientização e a ação ambiental, assim como destacam a importância de formar cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades ambientais, capacitando-os a tomar decisões e participar ativamente na conservação e no uso sustentável dos recursos naturais. Os PCN's enfatizam a necessidade de utilizar diferentes práticas educativas, como debates, pesquisas, projetos interdisciplinares, visitas a áreas naturais e atividades práticas, para tornar o ensino da Educação Ambiental mais envolvente e significativo (BRASIL, 1998).

Por outro lado, a Educação Ambiental está intimamente relacionada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), uma vez que, a criação de maquetes relacionadas a temas ambientais pode ser uma excelente maneira de ensinar e sensibilizar as pessoas sobre a importância desses objetivos relacionados ao meio ambiente, dentre eles: maquete de uma cidade sustentável (ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis); maquete de um ecossistema aquático e/ou de conservação marinha (ODS 14 - Vida na Água); maquete de energia renovável (ODS 7 - Energia Limpa e Acessível); maquete de uma floresta tropical (ODS 15 - Vida Terrestre); maquete de agricultura sustentável (ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável); maquete de tratamento de resíduos (ODS 12 - Consumo e Produção Sustentáveis); maquete de um parque nacional (ODS 15 - Vida Terrestre); maquete de uma planta de purificação de água (ODS 6 - Água Limpa e Saneamento); maquete de uma comunidade resiliente a desastres naturais (ODS 13 - Ação contra a Mudança Global do Clima).

Dessa forma, a utilização de recursos didáticos variados é de suma importância para o processo de materialização e apreensão do conhecimento por parte dos discentes. No caso das maquetes, visto sua relevância em estudar aspectos tais como: vegetação, clima, hidrografia, relevo, entre outros, assim como em desenvolver, de forma integrada, a discussão ambiental correlacionada com as características socioeconômicas que compõem as paisagens (OLIVEIRA *et al*, 2017).

OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho foi possibilitar, aos alunos da graduação, o reforço do aprendizado dos temas e conceitos tratados na academia por meio de uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. Como objetivo secundário destacamos, a utilização das maquetes confeccionadas em eventos educacionais e exposições temáticas, de forma a conscientizar as pessoas sobre a importância da proteção ao meio ambiente.

METODOLOGIA

A experiência aqui relatada foi realizada com os discentes da graduação do 3º e 7º períodos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) - Unidade de Passos. O argumento

para a sua realização apoia-se na premissa trabalhada por Callai (2005), segundo a qual para discutir os elementos do processo de ensino-aprendizagem faz-se necessário, ao professor, que não utilize apenas diferentes metodologias, mas que faça uma correlação com o referencial teórico e metodológico da ciência em questão.

A atividade consistiu em uma oficina de confecção de maquetes onde cada grupo de discentes escolheu um tema, envolvendo as problemáticas ambientais contemporâneas e, posteriormente, criou uma maquete utilizando, preferencialmente, materiais reciclados.

Foram realizados 06 (seis) encontros, durante o período das 13:00 às 16:00 horas, em uma sala de aula do Bloco 05 da UEMG. No primeiro encontro, realizado em 13 de abril de 2023, foram tratados os temas escolhidos pelos grupos, ficando assim definidos: compostagem de lixo, produção de energia eólica, processo erosivo e tratamento de água. Neste dia também foram tratadas, pelo professor orientador, as possibilidades de utilização de materiais reciclados diversos, assim como foram definidas as escalas de apresentação das maquetes e solicitadas as pesquisas e apresentação de estudos no formato de croqui. No segundo encontro, no dia 20 de abril de 2023, foram apresentados os estudos solicitados no encontro anterior e foram quantificados e definidos os materiais a serem utilizados. Nesta ocasião, também foi realizada uma visita ao depósito de descarte de objetos eletrônicos, que funciona no mesmo prédio onde estava acontecendo a oficina. Durante a visita foi possível selecionar alguns objetos, descartados pela comunidade em geral, dentre eles: placas de computador, teclados, mouses, acrílicos, entre outros, que foram reutilizados com funções distintas nas maquetes. A partir do terceiro encontro, no dia 04 de maio de 2023, até o sexto e último, no dia 25 de maio de 2023, todas as atividades foram concentradas na execução das maquetes, sempre acompanhadas e supervisionadas pelos professores orientadores, conforme demonstra a figura 01.



Figuras 01 - Discentes confeccionando as maquetes sob a orientação do docente.

Fonte: Autores (2023).

Com a participação ativa dos docentes orientadores, os discentes construíram as maquetes feitas com materiais diversos, destacando as peças reutilizadas do “lixo eletrônico”. Conforme destacam Castrogiovanni, Callai e Kaercher (2017, p. 7): “é fundamental proporcionar situações de aprendizagem que valorizem as referências dos alunos quanto ao espaço vivido”. Nesse sentido, ressaltamos que boa parte dos discentes envolvidos na oficina não tinha conhecimento que a UEMG - Passos possuía um espaço destinado ao descarte de peças e equipamentos eletrônicos, para atendimento das comunidades acadêmica, local e regional.

Assim, ressaltamos que os docentes envolvidos no projeto, compreendendo o contexto no qual seus alunos estão inseridos, priorizaram a (re)utilização de materiais de fácil acesso e baixo custo, para melhor viabilizar a realização da atividade. Nesse sentido, evidenciamos que o planejamento do docente se torna essencial para o êxito de qualquer atividade, sobretudo aquelas que destacam o discente, uma vez que, geralmente, estas ganham maior significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de maquetes como recurso didático é uma temática bastante discutida, em especial no ensino da Geografia, da Arquitetura e Urbanismo, assim como na Educação Ambiental. Conforme destacam Felcher *et al* (2015) as maquetes podem ser utilizadas como ferramenta didática em qualquer nível de ensino, beneficiando tanto docentes quanto discentes diante da sua característica multidisciplinar.

No que tange a especificidade deste estudo, a prática pedagógica realizada se enquadra no contexto conhecido como metodologia ativa de ensino-aprendizagem, especificamente na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), cujo foco é aprender e apreender conceitos e desenvolver competências. Percebemos que ao confeccionarem as maquetes os graduandos puderam contextualizar visualmente os diversos processos físicos envolvidos na temática ambiental - aterro sanitário, processo erosivo, produção de energia eólica, estação de tratamento de água – da mesma forma que reforçaram os conceitos espaciais e exercitaram a prática do uso de escalas distintas. Por esse motivo, muitos autores relacionam esse recurso didático à teoria construtivista do conhecimento, uma vez que, o conhecimento é construído e reforçado por meio de um processo mental de desenvolvimento ativo.

Possibilitar a confecção de maquetes, nos levou a constatar que a visualização, manipulação e reutilização dos materiais disponíveis, em estruturas componentes dos conceitos ambientais propostos, permitiram um aprendizado mais efetivo do que apenas a observação de figuras apresentadas em aulas expositivas e/ou dialogadas, acreditamos que tal fato se deu em função da tridimensionalidade do objeto criado. Essa mesma constatação foi observada pelos autores Pitano e Roqué (*op. Cit.*).

Cabe destacar que, durante a prática muitos foram os questionamentos que surgiram, dentre os quais os relacionados a escolha correta da escala, em função dos materiais reciclados disponíveis.

Conseqüentemente, da mesma forma, também foram muitas as oportunidades e necessidades de tomadas de decisão, por parte dos membros dos grupos, o que a nosso ver possibilitou amadurecimento e autonomia aos discentes.

Assim como Silva *et al* (2018), a partir dessa experiência de aprendizagem, notamos que a participação do professor foi a de incentivador e facilitador na construção do conhecimento e, por outro lado, os discentes mostraram-se mais engajados e dispostos o que favoreceu uma aprendizagem mais dinâmica colocando-os como protagonistas.

Ao salientarmos os benefícios da oficina de maquetes no processo de ensino-aprendizagem, não podemos esquecer de dizer que “o fruto do trabalho é mais que sagrado”. Nesse sentido, a figura 02 demonstra claramente a satisfação dos discentes apresentando seus trabalhos em um evento institucional. Por outro lado, considerando que despertar a curiosidade das crianças aparece como uma das ações básicas para estimular a Educação Ambiental, a figura 03 dispensa maiores comentários, apenas reforça que as maquetes possuem vantagens significativas para quem as confecciona e para quem as observa.



Figuras 02 e 03 - Docente e discentes apresentando as maquetes e espectador apreciando uma das maquetes.
Fonte: Autores (2023).

O uso das maquetes como experiência de aprendizagem possibilitou a participação ativa dos discentes, assim como ofereceu uma maior interação entre eles e despertou maior interesse pelos assuntos tratados. Além disso, a utilização de materiais reciclados permitiu a demonstração de muita criatividade.

CONCLUSÕES

Concluimos que obtivemos um resultado muito positivo com a oficina de maquetes, pois os discentes mostraram um desempenho que superou nossas expectativas iniciais. Tal constatação se dá devido a forma didática de interligar os conceitos cotidianos com os conceitos científicos, assim como em função do aproveitamento consistente da atividade e do seu propósito,

Atividades como a demonstrada neste trabalho evidenciam que as metodologias ativas de ensino possuem uma grande importância para a construção e desenvolvimento do conhecimento dos discentes, auxiliando na compreensão de assuntos, muitas vezes, considerados complexos. Entretanto, salientamos que qualquer atividade realizada no ambiente acadêmico, deve estar voltada à formação plena do discente, tendo o professor o cuidado de expor, anteriormente, quais são seus objetivos e o que se espera com o desenvolvimento da atividade proposta.

Esta experiência nos leva a acreditar que a realização de uma aula com recursos didáticos diferentes dos tradicionais proporciona aos discentes maior interesse, além de despertar a curiosidade e uma melhor apreensão do conteúdo. Ademais, dentre as contribuições da confecção de maquetes para o processo ensino-aprendizagem, nos chama a atenção as diversas possibilidades de potencializar as habilidades e competências dos envolvidos. Seja de ordem técnica, quanto à definição de escala, seja de ordem criativa, quanto ao reaproveitamento de material, além claro, do trabalho em equipe com os colegas.

Enfim, a oficina de maquetes enquanto recurso didático, facilitou a compreensão dos conteúdos tratados, colocou os discentes no centro do processo de ensino-aprendizagem, assim como, abriu novas possibilidades de interação, sobretudo com a oportunidade de apresentar os resultados em um evento educacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 ago. 2023.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

CALLAI, Helena. Copetti. A formação do profissional da geografia. Ijuí: UNIJUÍ, 2005.

CASTROGIOVANNI, Antônio Carlos; CALLAI, Helena Copetti; KAERCHER, Nestor André. Ensino de Geografia: práticas e textualizações do cotidiano. Porto Alegre: Mediação, 2017.

DE OLIVEIRA, Antônio Enagio Faria; VIEIRA, Cilene Daudt; ALVES, Wendel Guimarães; LEÃO, Otávio Miguel Rocha. Uso de oficinas de maquete como subsídio pedagógico para o ensino de geografia física: experiência na bacia hidrográfica do Rio Alcântara, São Gonçalo, RJ. In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Campinas/SP, 2017.

FELCHER, Carla Denize Ott; BIERHALZ, Crisna Daniela Krause; DIAS, Lisete Funari. Construindo maquetes - uma estratégia didática interdisciplinar no eixo geometrias: espaço e forma. *Revista Científica em Educação a Distância*, v. 5, n. 2, 2015. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/238/141>. Acesso em: 28 set. 2023.

ONU BR - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. A Agenda 2030. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 20 ago. 2023

PITANO, Sandro de Castro; ROQUÊ, Bianca Beatriz. O uso de maquetes no processo de ensino-aprendizagem segundo licenciandos em Geografia. *Educação Unisinos*, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 273-282, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4013/edu.2015.192.11>. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449644340012>. Acesso em: 06 set. 2023.

SILVA, Marcos José Risuenho Brito; GOMES, Lais Cristina Pereira da Costa; DE MATOS, Elizeth Costa Oliveira. Maquetes para educação interativa em microbiologia no estudo da morfologia de microorganismos. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*, [s.l.], v. 8, n. 3, p. 62-66, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rebes.v8i3.5899>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/330881036_Maquetes_para_educacao_interativa_em_microbiologia_no_estudo_da_morfologia_de_microorganismos/fulltext/5c598dfe299bf1d14cadb407/Maquetes-para-educacao-interativa-em-microbiologia-no-estudo-da-morfologia-de-microorganismos.pdf. Acesso em: 06 set. 2023.

VALENTIN, Leirí; SANTANA, Luis Carlos. Concepções e práticas de educação ambiental de professores de uma escola pública. *Ciência & Educação (Bauru)*, 2010, v.16, n. 2, p. 387-399. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000200008>.

Submetido em: 08/09/2023 Aceito em: 09/10/2023.