



Atração luminosa e controle biológico: Maquete como prática educativa em Educação Ambiental

Querino França de Oliveira Vasconcelos¹, Osania Emerenciano Ferreira², Taís Arthur Correa³

Resumo: O presente trabalho relata o uso de maquetes como prática educativa em Educação Ambiental com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Frutal-MG. O emprego de metodologias ativas na formação inicial discente, incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo sobre o ambiente que os cercam e sobre como mudanças de ocupação do espaço provocados pelas ações humanas podem influenciar em ambientes naturais. O objeto de estudo foi o desenvolvimento de um projeto temático ilustrando o funcionamento de uma miniusina associada ao cinturão de preservação natural, através de uma maquete em 3D, e como este poderia contribuir com o controle de insetos e pragas. O trabalho permitiu aos alunos a ilustração de forma lúdica e dinâmica do espaço industrial, as ações antrópicas e sua relação com o meio ambiente. A Educação Ambiental no ambiente escolar permite ao discente o aprender com o próprio ambiente que o cerca, pois, permite tomar um tema ambiental local como gerador de ação conscientizadora e transformadora.

Palavras-chave: Modelo didático; Ensino-aprendizagem; Metodologias ativas; Responsabilidade ambiental

Light attraction and biological control: A model as an educational practice in Environmental Education

Abstract: This present research reports using models as an educational practice in Environmental Education with students in the 9th year of Elementary School at a municipal school in Frutal-MG. Using active methodologies in initial student training encourages the development of reflective critical thinking about the surrounding environment and how changes in space occupation caused by human actions can influence natural environments. The object of study was the development of a thematic project illustrating the operation of a mini-plant associated with the natural preservation belt through a 3D model and how this could contribute to the control of insects and pests. The research allowed students to illustrate the industrial space, human actions, and their relationship with the environment playfully and dynamically. Environmental Education in the school allows students to learn from the surrounding environment, as it allows them to take a local environmental theme as a generator of awareness-raising and transformative action.

Keywords: Didactic model; Teaching-learning; Active methodologies; Environmental responsibility

*Originais recebidos em
12 de junho de 2022*

*Aceito para publicação em
21 de outubro de 2023*

1

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

(autor para correspondência)

querinovasconcelos@hotmail.com

2

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

<https://orcid.org/0000-0003-1590-5550>

3

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

<https://orcid.org/0000-0001-9936-1479>

Introdução

A atividade sucroalcooleira tem se destacado como cultura em expansão em diferentes regiões do Brasil, dentre elas o cerrado. Em decorrência das etapas da produção de açúcar e álcool, caracterizada pela atividade ininterrupta das usinas de processamento de cana-de-açúcar, observa-se o grande número de pontos luminosos, o que favorece a atratividade de insetos, em proporções numéricas, para este grande foco de luz no período noturno (Barghini et al., 2004).

A luminosidade condiciona naturalmente os insetos à atratividade, possibilitando o direcionamento destes na condição alada no período noturno à pontos estratégicos para a reprodução e/ou processos migratórios. Devido a atividade ininterrupta das usinas de processamento de cana-de-açúcar, a atividade requer desses parques industriais grande número de pontos luminosos, o que gera um elevado índice de iluminação nesses locais, favorecendo a atratividade de insetos para este foco no período noturno (Barghini et al., 2004).

As usinas sucroenergéticas são rodeadas por plantações de cana-de-açúcar, e, grande parte dos insetos, que se aglomeram no entorno destas usinas, guiados por atração luminosa são considerados pragas e ou vetores de fitopatógenos.

Notadamente, é observado que a ausência de um cinturão de preservação natural ao entorno das usinas impõe estas de proteção biológica por inexistência de biorreguladores (controladores biológicos) permanentes que garantam a proteção ostensiva das proximidades.

A manutenção de agentes biorreguladores ao entorno dos parques industriais sucroenergéticos, concomitantemente viabiliza a diminuição da quantidade e variedade de pragas ou patógenos transportados por estas, e que, em conjunto, comprometem a cultura de cana, como também as culturas circunvizinhas, seja pela facilidade de proliferação de pragas ou pelo aumento de consumo de fitossanitários na agricultura. A cultura de cana-de-açúcar contabiliza perdas de aproximadamente 20% ao ano, considerando somente o ataque de pragas (Rossato et al., 2019).

A manutenção de reservas florestais no entorno das indústrias sucroenergéticas pode ser uma alternativa para controle de insetos pragas da cultura de cana-de-açúcar. Para a redução do número de insetos-praga, que tendem a comprometer a cultura de cana, como também as culturas circunvizinhas, o controle biológico apresenta-se como estratégia eficiente, viável e de baixo custo. A implementação de um cinturão de preservação natural no entorno das usinas pode proporcionar proteção biológica local, através de biorreguladores (controladores biológicos) permanentes que garantam a proteção ostensiva das proximidades (Macedo & Macedo, 2004).

Alternativas sustentáveis para melhorar a qualidade do ambiente e, conseqüente, dos moradores envolvidos com problemáticas de ordem natural de cadeias produtivas da monocultura canavieira, são favorecidas pela pluralização do conhecimento, destacando-se como foco de envolvimento colaborativo dentro de conteúdos aplicáveis nas redes de ensino, a participação dos alunos que estão no entorno destas indústrias, sem, é claro, desprezar contribuições da população em geral.

Instigar a reflexão sobre questões científicas e tecnológicas que favoreçam um debate mais amplo em torno dos problemas ambientais deve ter início ainda na formação inicial das crianças, para que estas, no futuro, possam participar ativamente com agentes transformadores dos meios que os cercam.

Os jovens, quando estimulados e capacitados a visões críticas e transformadoras sobre o ambiente que os cercam, como mudanças de ocupação do espaço provocadas pelas ações humanas, podem influenciar diretamente em ambientes naturais.

Tais fatos reforçam a necessidade de um ensino que venha a contribuir para a formação de sujeitos críticos e conscientes, além da promoção de uma cultura científica que possibilite engajamento social e discussões construtivas sobre ações que envolvam transformações e degradações do meio ambiente (Santos et al., 2020).

Visando à ampla formação do cidadão, a Educação Ambiental (EA), com enfoque na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), torna-se um importante aliado no processo educacional contemporâneo, uma vez que considera o Meio Ambiente em suas múltiplas dimensões constitutivas, pautado em seus aspectos históricos, sociais, políticos, econômicos, científicos e tecnológicos (Silva, 2019).

Segundo Gryspan (2014) e Silva (2019), a EA na perspectiva CTSA vai além da relação didático-pedagógica, estreitando laços entre a educação básica e o meio científico, ao mesmo tempo que os conteúdos de Ciências adquirem uma significativa importância ao serem contextualizados no cotidiano do aluno, facilitando a compreensão do papel da ciência em seu ambiente socioambiental.

Essa perspectiva transformadora também exige reflexão sobre as estratégias de ensino e, em se tratando de sala de aula, as metodologias ativas podem apontar caminhos para o desenvolvimento de novas competências e habilidades que estimulem processos construtivos de ação-reflexão-ação (Freire, 2006).

As metodologias ativas permeiam os espaços educacionais como estratégias pedagógicas efetivas e capazes de proporcionar uma educação inovadora, principalmente em relação à autonomia e comportamento atuante do discente, envolvendo-o na aprendizagem por investigação ou resolução de problemas, contrastando com a forma tradicional de ensino (Souza et al., 2020).

Para Zompero et al. (2019) e Souza et al. (2020), as metodologias ativas propõem direcionamentos metodológicos que visam formar professores para uma educação transformadora e fomentar o aprendizado crítico-reflexivo dos estudantes, de forma a levá-los a buscar o conhecimento por meio da apresentação de situações de aprendizagem.

Nesse sentido, a elaboração de materiais pedagógicos, como a maquete, aliada às atividades investigativas como metodologia ativa, pode contribuir com o processo de autonomia do aluno, no despertar da curiosidade, no desenvolvimento de habilidades psicomotoras, raciocínio lógico e de trabalho em grupo, além da promoção da interdisciplinaridade necessária para sua construção (Farias et al., 2020).

A maquete, usada como forma de representação, permite a visualização de conteúdos e conceitos antes abstratos, dentre eles os ligados à disciplina de ciências, através de uma interação dos alunos com a espacialidade (simulada), e assim auxiliar também o desenvolvimento de atitudes científicas (Urbank, 2015).

Diante do exposto, o tema "*Atração Luminosa e Controle Biológico*" se apresenta como proposta interessante para trabalhar Educação Ambiental articulada com a Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) e novas práticas educativas, como as metodologias ativas de aprendizagem, representando uma importante contribuição para a transformação social, no sentido de proporcionar uma melhor relação entre seres humanos e natureza, com destaque para os sujeitos envolvidos no processo formativo.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um projeto temático que trabalhou a construção de uma maquete como recurso pedagógico em Educação Ambiental, propiciando uma discussão sobre a importância da criação e/ou manutenção de reserva florestal no entorno das usinas de processamento de cana-de-açúcar como medida protetiva a fitossanidade desta lavoura e de culturas circunvizinhas, como forma de viabilizar o controle biológico de pragas, incentivando transformações de conhecimento, valores e atitudes diante de uma nova realidade a ser construída.

Metodologia

O trabalho oportunizou um relato de experiência empregando como instrumento de coleta de dados a observação sistemática com abordagem qualitativa. A ação foi realizada entre os meses de maio a setembro de 2019, com a participação de cinco alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e um professor da Escola Municipal Belmiro Braga, situada na zona rural do município de Frutal, Minas Gerais, como proposta de projeto científico submetido à Feira de Ciências da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

A atividade foi desenvolvida em 4 (quatro) etapas: (i) Abordagem das temáticas "*Atração Luminosa*" e "*Controle Biológico*", com os estudantes do ensino fundamental através de uma aula Expositiva Dialogada e apresentação do desafio da construção da maquete; (ii) Delineamento e elaboração do projeto; (iii) Construção do material a ser apresentado na Feira de Ciências; (iv) Apresentação do trabalho na I Feira de Ciências da UEMG-Frutal.

A explanação do tema e as diretrizes para a elaboração do projeto foram realizadas pelo professor de ciências, no horário regular de aula. Inicialmente, os alunos foram apresentados à situação-problema de forma contextualizada ao cotidiano local, instigando-os a refletir sobre o assunto, deixando como atividade extraclasse pesquisas bibliográficas sobre os conteúdos abordados. Em um segundo momento, o professor abriu espaço para que as temáticas pesquisadas fossem apresentadas pelos alunos, criando uma oportunidade de diálogo entre os envolvidos na ação e a construção de estruturas mentais para articulação das informações. A partir de então, os discentes foram convidados a elaborar um projeto científico retratando a problematização, empregando a construção de uma maquete como recurso didático-pedagógico, e posterior submissão do trabalho na I Feira de Ciências da UEMG-Frutal: Inovação e Meio ambiente, estando o conteúdo inserido ao contexto do evento.

Na etapa de elaboração do projeto, os estudantes foram apresentados aos procedimentos metodológicos de pesquisa e informados sobre os elementos básicos para construção do texto, exigidos pelo edital da Feira de Ciências, sendo eles: introdução, objetivos, metodologia e resultados pretendidos. A metodologia para a construção do modelo a ser apresentado foi estruturado de forma a retratar uma situação-problema com quesitos de sustentabilidade, visando ao reaproveitamento de materiais, alternativas de reciclagem e simplicidade na apresentação sem perder a grandeza do trabalho.

Desde o esboço inicial da estrutura da maquete, considerou-se projetar, dentro de dimensões em escala, todos os aspectos necessários à compreensão da temática. Dessa forma, foi construída a estrutura de uma miniusina de processamento de cana-de-açúcar, edificada ao centro da mesa utilizando latas de alumínio, palitos de picolé, barbante, arames, papelão e serragem, a qual continha guarita de entrada, esteira de transbordo, caldeira, tanques, galpões de processamento, destiladores, estacionamento, sendo esta circundada por circuito das glebas de cana-de-açúcar feitas com tiras de grama sintética e uma formação florestal construídas de gravetos e esponja de aço coloridos representou o cinturão verde.

Detalhes foram exaltados para demonstrar a funcionalidade real de uma usina tais, como as linhas de transmissão de energia elétrica com torres metálicas, depósito de bagaço, e assim deixar a estrutura o mais similar ao parque industrial. Para deixar evidente e didático a importância do cinturão verde no entorno da usina, foram afixadas árvores no modelo. Para apresentação no evento, foi preparado e um banner com imagem noturna de uma usina sucroenergética, com o intuito de ilustrar o grande número de pontos luminosos e apresentar a real situação funcional da usina em meio atratividade de insetos no período noturno. Também foi elaborado um banner com informações gerais sobre o tema do projeto e equipe de trabalho. Ressalta-se que a construção da maquete foi realizada pelos alunos sob a supervisão e orientação do professor, no contraturno das aulas regulares.

Resultados e Discussão

As aulas Expositivas Dialogadas empregando conteúdos ambientais, aproximados da realidade local, provocaram um inquietamento nos alunos, instigando-os a participar e interagir em sala de aula. Os discentes demonstraram interesse ao tentar responder os questionamentos feitos pelo professor, permitindo um diálogo mais aproximado entre os integrantes da turma. A estratégia pedagógica também proporcionou uma interface entre Educação Ambiental e a perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), ao agregar ao ensino de ciências questões ambientais de forma crítica, disponibilizando representações que permitiram os estudantes a reflexão, compreensão e tomada decisão através da elaboração do projeto. A ideia do trabalho pautada na téttrade ciência, tecnologia, sociedade e ambiente despertou nos estudantes o interesse por propostas e soluções viáveis, colocando-os como agente de transformação.

Os alunos que aceitaram o desafio de 'dar vida' ao projeto de pesquisa mostraram-se entusiasmados durante toda ação, apresentando maior dificuldade na etapa da escrita da proposta, o que, de certo modo, já era esperado. A dificuldade no processo de leitura-compreensão e produção de textos por partes dos alunos tem sido observada pelos professores e revelada através do baixo desempenho em indicadores como o IDEB-Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Brustolin, 2018). Entretanto, mesmo diante das adversidades, é notável o esforço das escolas na busca por caminhos que possam proporcionar práticas capazes de torná-los leitores e escritores competentes ainda no ensino fundamental, implementando intervenções que se traduzam em aprendizagem (Rangel & Macagado, 2012).

Nesse sentido, com intuito de amenizar as dificuldades encontradas, o professor auxiliou na procura pelos referenciais teóricos, apresentando aos jovens as plataformas de fácil acesso para a busca de textos científicos, lendo e escrevendo com os alunos, planejando e participando ativamente na construção do texto e submissão da proposta ao evento.

O artifício de elaboração de um projeto consolidado através da construção de uma maquete favoreceu o desenvolvimento da aprendizagem significativa dos alunos, pois propiciou aos estudantes uma interação com o conteúdo abordado, trazendo uma melhor compreensão e interpretação do que se está trabalhando, permitindo ao educando a percepção do abstrato no concreto.

A visão macro funcional de uma usina sucroenergética nem sempre é tangível à percepção de leigos, tampouco a expressão da interferência ecológica no meio em que é implantada. A construção da maquete permitiu a ilustração de forma lúdica de como atividade ininterrupta das usinas de processamento de cana-de-açúcar pode gerar muitos pontos luminosos, favorecendo a atratividade de insetos para este grande foco no período noturno (Figura 1).

A utilização do espaço amostral industrial de um estabelecimento do ramo de processamento de cana-de-açúcar como premissa à sua utilização proporcionou uma amplificação das oportunidades de compreensão da realidade dos espaços industriais, as ações antrópicas e sua relação com o meio ambiente, instigando os alunos a compreender de forma lúdica como o cinturão verde poderia ser uma alternativa ao controle de insetos e pragas.

Nesse contexto, Castrogiovanni et al. (2017) relatam que a maquete proporciona um espaço de interação com o sujeito, principalmente quando contextualizada ao seu cotidiano, trazendo novas reflexões e representações, fazendo com que os discentes sejam inseridos nas questões sociais, preocupando-se com as possíveis soluções.



Figura 1. Maquete da Usina Sucroenergética e o Cinturão Verde em seu entorno, confeccionada pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

A metodologia de trabalho também proporcionou reflexão sobre as contribuições de uma Educação Ambiental (EA) crítica como proposta educativa formadora, ao tomar um tema ambiental local como gerador de ação conscientizadora, emancipatória e transformadora, corroborando com o trabalho de Tozzoni-Reis (2004, p.147) que aponta a EA como "*mediadora da apropriação, pelos sujeitos, das qualidades e capacidades necessárias à ação transformadora responsável diante do ambiente em que vivem*".

Ainda nesse enfoque, diferentes autores consideram que, ao proporcionar uma visão Ensino de Ciências integrada à tecnologia, novas referências de saberes e práticas, o interesse dos estudantes para as disciplinas científicas é ampliado, além de promover uma adequada formação cidadã, atuante e participativa na tomada de decisões de responsabilidade social, dentre elas para a construção de uma nova consciência relativa aos impactos ambientais (Solbes & Vilches, 2004; Rios & Solbes, 2007; Cavalcanti et al., 2014; Santos et al., 2020).

O projeto não se limitou às paredes do espaço escolar, sendo então apresentado na "I Feira de Ciências da UEMG-Frutal: Inovação e Meio Ambiente" (Figura 2) e classificado entre os cinco projetos mais bem avaliados no evento. Por meio do trabalho desenvolvido, ilustrado pela maquete e apresentado oralmente pelos alunos, foi possível levar aos visitantes da Feira de Ciências a reflexão sobre a importância do cinturão de preservação do entorno das usinas como práticas sustentável e viável como possibilidade de proteção ostensiva das proximidades, visando também à redução do número de pragas no entorno das usinas e nas culturas circunvizinhas.

Por parte dos alunos e professor, a ação foi contemplada por diversos momentos pedagógicos significativos, dentre eles: a apresentação da situação-problema, a sistematização do conhecimento, a apresentação de uma proposta viável para resolução da problemática exposta fundamentada no conhecimento tecnológico-científico-ambiental adquirido através do estudo, além do envolvimento afetivo com a pesquisa e preparação da apresentação ao público visitante, corroborando para o fortalecimento de práticas educativas comprometidas com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia nas escolas de ensino fundamental.



Figura 2. Apresentação do trabalho na I Feira de Ciências da UEMG- Frutal.

Os cinco alunos expositores do projeto residem na zona rural do município e, por mais que o mundo tecnológico digital esteja ao seu redor, nem sempre convivem com realidades diferentes de um mundo isolado. A logística do aprender e vivenciar a construção de um experimento promissor e, como resultado, a sua premiação evidenciou a possibilidade de inserção dos alunos participantes a um meio macro de sua existência na comunidade escolar, contagiando os demais discentes da escola a participar de novas ações.

A partir da premissa de oportunizar a participação em pesquisa por alunos, estes demonstram ir muito além de apenas realizar um trabalho escolar, pois puderam vivenciar situações promissoras ao ser profissional. Vale ressaltar que a participação dos estudantes em Feiras de Ciências traz consigo a possibilidade de desenvolvimento intelectual e pessoal através da troca de conhecimento entre a comunidade acadêmica, proporcionado por um espaço dinâmico em ambientes formais ou não-formais de ensino.

De acordo com Dias et al. (2020), as Feiras de Ciências oportunizam a inclusão do estudante ao mundo da curiosidade, desenvolvimento da criticidade, exercício da criatividade, ampliação do conhecimento e da capacidade comunicativa, fomentando o crescimento pessoal e profissional.

Considerações Finais

A atividade proposta estimulou o interesse dos estudantes pela disciplina de Ciências, o despertar pelo conhecimento científico através da participação em projetos de pesquisa, além da participação em apresentações de trabalho fora do ambiente escolar.

A interação Universidade/Escola instigou o senso das possibilidades dos alunos participantes, onde a técnica pedagógica para o desenvolvimento e elaboração do projeto passou a interatuar com a aquisição do conhecimento formal dentro do ambiente universitário, seja na visita e uso das dependências do Campus da UEMG/Frutal, ou mesmo na correlação do envolvimento dos alunos com os visitantes durante o momento da apresentação do projeto. Neste sentido, a valorização do conhecimento passa a ser expressado pela gratidão daqueles que visitam e interagem com a mostra do que foi desenvolvido.

Pode-se refletir também sobre a diversificação de recursos de ensino, como a preparação de modelos concretos didáticos, no que tange às práticas educativas em torno da Educação Ambiental e sua contribuição no processo de construção do conhecimento, visto que, o direcionamento temático e as Metodologias Ativas (MA) podem ser aplicados.

O *feedback* da participação de alunos do ensino fundamental em eventos externos passa a ecoar nos corredores, causando motivação mútua, propiciando o que a escola passa a apropriar, como ferramenta prática de estímulo ao aprendizado e valorização coletiva do ensino.

Os desafios propostos, por meio de todas as inferências que foram aplicadas, estimularam o interesse, a reflexão, a discussão e as interações entre professores/alunos e alunos/comunidade escolar.

Em uma perspectiva futura, projetos semelhantes podem ser implantados de forma ativa nas escolas como ferramentas pedagógicas para sensibilizar os estudantes em relação à importância da prática de ensino e às correlações de perspectiva de atuação profissional manifestadas por trabalhos participativos e construtivos estimulados e possibilitados em uma esfera transcendente ao ambiente escolar.

Contribuição de cada autor

Q. F. O. V. participou do planejamento, coleta de dados e na construção e na apresentação da maquete; foi responsável pela redação e revisão do artigo. O. E. F. participou do planejamento e desenvolvimento do projeto que deu origem ao artigo, atuando também na redação e revisão do artigo. T. A. C. participou da redação e revisão do artigo.

Referências

- Barghini, A., Urbinatti, P. R., & Natal, D. (2004). Atração de mosquitos (Diptera: Culicidae) por lâmpadas incandescentes e fluorescentes. *Entomología y Vectores*, 11(4), 611-622. <https://doi.org/10.1590/S0328-03812004000400005>
- Bourcheid, J. L. W., & Farias, M. E. (2014). A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. *Revista Thema*, 11(1), 24-36. <https://doi.org/10.15536/thema.11.2014.24-36.183>
- Brustolin, M. (2018). *Os índices preocupantes de leitura e de escrita no Brasil – O que se faz com eles?* (Trabalho de Conclusão de Curso). Curso de Letras da Universidade do Vale do Taquari – Univates. Recuperado de <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/c74775b5-9be3-427e-8773-26ba7dd63a4f/content>
- Castrogiovanni, A. C., Callai, H. C., Kaercher, N. A. (2017). *Ensino de Geografia: Práticas e textualizações no cotidiano*. Porto Alegre: Mediação.
- Dias, F. Y. E. C., Oliveira, R. D., Mendes, R. M. S., Pantoja, L. D. M., Bonilla, O. H., & Edson-Chaves, B. (2020). O papel da Feira de Ciências como estratégia motivadora para o ensino de Botânica na educação básica. *Hoehnea*, 47, 1-12. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-55/2019>
- Farias, V. L. S., Silva, W. M., & Silva, L. A. (2020). Maquetes como estratégia no ensino de ciências: Relato de Experiência. *Anais do Congresso Nacional Universidade EAD e Software Livre*, 1(11), 1-5. Recuperado de <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/17049>
- Felcher, C. D. O., Dias, L. F., & Bierhalz, C. D. K. (2015). Construindo maquetes: Uma estratégia didática. *EAD em Foco*, 5(2), 149-174.
- Freire, P. (2006). *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.
- Grynszpan, D. (2014). Educação Ambiental em uma Perspectiva CTSA: Orientações teórico metodológicas por práticas investigativas. In A. G. Pedrini, & C. H. Saito (Orgs.), *Paradigmas Metodológicos em Educação Ambiental*. V. 1 (pp. 93-110). Petrópolis: Vozes.
- Macedo, N., & Macedo, D. (2004). As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles. *Visão Agrícola*, 1(1), 38-46.
- Rangel, M., & Machado, J. C. (2012). O papel da leitura e da escrita na sala de aula: Estratégias de ensino para dinamização dos processos de leitura e escrita. *Anais do Simpósio Internacional de Ensino da Língua Portuguesa (SIELP)*. 2(1) 1-9. Recuperado de http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/wp-content/uploads/2014/07/volume_2_artigo_229.pdf

Ríos, E., & Solbes, J. (2007). Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: Una propuesta con resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 32-55.

Rossato Junior, J. A. de S., Madaleno, L. L., Mutton, M. J. R., Hilgley, L. G., & Fernandes, O. A. (2019). Photosynthesis, yield and raw material quality of sugarcane injured by multiple pests. *PeerJ*, 1, 1-15. <https://doi.org/10.7717/peerj.6166>

Santos, D., Affonso, A. L., & Kataoka, A. (2020). Contribuições da Educação Ambiental Crítica para abordagem CTSA. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(3), 418-135. <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.2679>

Silva, R. L. (2019). *Interfaces entre a educação ambiental e a educação CTS e CTSA no Brasil: Possibilidades e limitações* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – PPGEC, Ilhéus-BA.

Solbes, J., & Vilches, A. (2004) Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de Las Ciencias*, 3(22), 337-348.

Souza, A. L. A., Vilaça, A. L. A., & Teixeira, H. J. B. (2020). Os benefícios da metodologia ativa de aprendizagem na educação. In G. M. C. Costa (Org.), *Metodologias ativas: Métodos e práticas para o século XXI*. V. 1 (pp. 31-48). Quirinópolis, GO: Editora IGM.

Tozzoni-Reis, M. F. C. (2004). *Educação ambiental: Natureza, razão e história*. Campinas: Autores Associados.

Urbanck, L. F. (2015). Maquetes como recurso didático no ensino de geografia: Relato de experiência no Colégio Estadual Teotônio Vilela em Campina do Simão-PR. *Anais do Encontro Nacional de Ensino de Geografia*, Catalão (GO), 7. 2015. Catalão: AGB. Recuperado de https://www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441069848_ARQUIVO_MAQUETESCOMORECURSODIDATICONOENSINODEGEOGRAFIARELATODEEXPERIENCIANOCOLEGIOESTADUALTEOTONIOVILELA.pdf

Zompero, A. F., Andrade, M. A. B. S., Mastelari, T. B., & Vagula, E. (2019). Ensino por investigação e aproximações com aprendizagem baseada em problemas. *Debates em Educação*, 11(25), 1-18. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n25p222-239>

Como citar este artigo:

Vasconcelos, Q. F. O., Ferreira, O. E., & Correa, T. A. (2024). Atração luminosa e controle biológico: Maquete como prática educativa em Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 15(1), 51-59.
