

MODELOS 3D DE DECOMPOSIÇÃO CADAVERICA E SUCESSÃO ECOLÓGICA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA

Palavras-Chave: DECOMPOSIÇÃO, ENTOMOLOGIA FORENSE, ENSINO

JULIA M. RUIMATTA [UNICAMP]

ANA C. RAMPAZZO [UNICAMP]

LIVIA S. ASSIS [UNICAMP]

PALOMA M. ANTUNES [UNICAMP]

GABRIELA S. ZAMPIM [UNICAMP]

Prof.^a Dr.^a PATRICIA J. THYSSEN (orientadora) [UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

A Entomologia é uma área da biologia que tem como ponto central o estudo dos insetos (suas características anatômicas, biológicas e comportamentais), além da relação destes com outros organismos e com o meio ambiente. Tendo em vista sua vasta amplitude, a Entomologia pode ser classificada como do tipo Médica, Veterinária, Agrícola, Urbana ou Forense objetivando estudar características e interações particulares tais como, por exemplo, a compreensão de processos de transmissão de patógenos, parasitismo, grau de danos associado aos cultivos ou às edificações, uso de insetos para controle biológico ou para elucidar crimes, entre outros (e.g., THYSSEN et al. 2002; 2004; 2018; MORETTI & THYSSEN, 2006).

A Entomologia Forense, em particular, usa as informações biológicas, ecológicas, comportamentais e de distribuição dos insetos para estimar o intervalo pós-morte, se o corpo foi movido ou manipulado, ou mesmo deduzir circunstâncias de alguns aspectos relacionados à morte (THYSSEN, 2011). Dentre os insetos que colonizam cadáveres, dípteros ou moscas destacam-se por sua abundância, frequência (podem ser encontrados em todos os estágios da decomposição) e por serem os primeiros a localizar e colonizar o corpo (CARVALHO et al. 2000), logo nas primeiras horas decorrida a morte (OLIVEIRA-COSTA, 2011). Diferente do que é observado com as abelhas no senso comum, isto é, um inseto benéfico por polinizar plantas e produzir mel, as moscas são vistas com asco por serem associadas à sujeira, ao lixo e aos corpos em decomposição. Até mesmo a degradação da matéria de origem orgânica não é bem vista quando desassociada de sua relevância ecológica. Nesse sentido, o papel das moscas é negligenciado porque além de estarem entre os mais importantes

organismos detritívoros, responsáveis pela ciclagem de nutrientes na natureza (FERRAR, 1987), podem se tornar evidências cruciais para responder questões periciais (THYSSEN, 2011).

A Educação Especial e Inclusiva é uma metodologia pedagógica que combina noções da educação regular com a educação especial tendo como objetivo principal promover a integração entre todos os indivíduos da comunidade a partir da difusão do ensino coletivo (MEC/SECADI, 2022). Dessa forma, o ambiente escolar favorece a diversidade, visto que tem a capacidade de atender seu público em diferentes situações (MEC/SECADI, 2022).

Ainda que seja urgente a necessidade de desenvolver metodologias e materiais pedagógicos com fins inclusivos, este campo de estudo é pouco explorado (e.g., SAFRA et al. 2019), assim como estratégias que busquem tornar o ensino da biologia mais atrativo. Neste estudo objetivou-se construir um modelo 3D como uma metodologia prática, lúdica e inclusiva para promover o interesse e ampliar o conhecimento de estudantes com o campo da entomologia e das interações dos insetos com distintas questões da nossa sociedade.

METODOLOGIA:

Modelos 3D usando materiais diversos (feltros, crochê, miçangas, bordados, fitas, lantejoulas e massa para EVA) com foco em cores e, principalmente, texturas diferentes que foram usados para ilustrar o processo de decomposição e colonização de corpos. Quanto à fauna colonizadora, foram abordados organismos detritívoros em duas fases de vida: imatura e adulta.

Ao decompor naturalmente um corpo se modifica gradualmente, tanto no que diz respeito aos seus aspectos físicos quanto químicos e, tal modificação, gera um microambiente transformativo capaz de atrair diferentes insetos (ver CARVALHO et al. 2004). Esse aspecto, que pode ser usado para abordar interações ecológicas como a sucessão, foi pensado e adicionado como material visual e de textura nos modelos 3D.

Esta metodologia destina-se ao público alvo entre 12 e 18 anos. Apesar disso, é possível utilizar este mesmo modelo para outros públicos se a abordagem passar pela adequação necessária, podendo ser usado para divulgação científica para diferentes faixas etárias, visando a acessibilidade e inclusão.

Para avaliar a compreensão dos alunos propõe-se elaborar roteiros de estudos de casos periciais fictícios que possam ser discutidos em grupo com o auxílio do professor. Provas teóricas, discursivas ou alternativas, são métodos avaliativos pouco inovadores e não combinam com a proposta do ensino lúdico, diferencial e inclusivo desenvolvido nesse trabalho.

RESULTADOS:

Ao todo foram criados cinco modelos representando os estágios de decomposição inicial, gasoso ou enfisematoso, decomposição ativa, coliquativo ou avançado e esqueletização (Fig. 1). Além disso, foram elaboradas etiquetas contendo as principais características e organismos presentes em cada estágio.

Esse modelo, apesar de inicialmente ser pensado como uma ferramenta visual e tátil que visa principalmente a inclusão e o ensino lúdico, também pode ser utilizado pelos educadores para propor desafios para os educandos, pedindo para relacionar cada etiqueta com seu respectivo estágio, com levantamento de perguntas partindo do que os estudante já conhecem sobre a entomologia forense ou sobre a biologia e/ou o comportamento dos insetos. Dessa forma, o presente modelo também tem potencial de favorecer a aprendizagem significativa, a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem de caráter investigativo indo de encontro com outros trabalhos desenvolvidos envolvendo o ensino de ciências e Entomologia Forense (SILVA & SOARES, 2020; CAJAÍBA & SILVA, 2017; ROMANO et.al. 2017).



Figura 1. Modelos 3D representando corpos em diferentes estágios de decomposição com aproximadamente 38 cm de comprimento.

CONCLUSÕES:

Os modelos 3D são importantes para a visualização dimensional de todos os elementos envolvidos nos fenômenos cadavéricos. Além de contribuir com a ludicidade do aprendizado e inclusão; o tema de decomposição cadavérica pode ser um pouco sensível para alguns alunos, e os bonecos contribuem para uma apresentação mais delicada do tema. Esperamos que esta metodologia possa atingir o objetivo de despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes quanto ao conteúdo da biologia em seus mais diversos aspectos, mas principalmente, em relação a importância ecológica dos insetos. E também motivar educadores a explorar o uso de novas metodologias de ensino para promover uma educação mais integrativa e inclusiva.

AGRADECIMENTOS: Este estudo foi resultado de um projeto desenvolvido durante a disciplina BP586 do curso de graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biologia da UNICAMP.

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, L.M.L. et al. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Campinas, v.95, p. 135-138, 2000.

FERRAR, P. **A guide to the breeding habits and immature stages of Diptera Cyclorrhapha**. 4 rd ed., Scandinavian Science Press, Leiden, 1987.

OLIVEIRA-COSTA, J., **Entomologia Forense, quando os insetos são vestígios. Tratado de Perícias Criminalísticas**, Campinas, Millenium, 3a edição, 2011.

THYSSEN, P.J. **Entomologia Forense**. In: **Marcondes CB (org.) Entomologia Médica e Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2011a.

MEC/SECADI 2022. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192

Moretti, T. C., & Thyssen, P. J. (2006). Miíase primária em coelho doméstico causada por *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil: relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 58(1), 28-30.

THYSSEN PJ, MORETTI TC, UETA MT, RIBEIRO OB (2004) O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Cadernos de Saúde Pública**, 20: 1096-1102

THYSSEN PJ, AQUINO MFK, PURGATO NCS, MARTINS E, COSTA AA, LIMA CGP, DIAS Fº CR (2018) Implications of entomological evidence during the investigation of five cases of violent death in Southern Brazil. **Journal of Forensic Science Research**, 2: 1-8.

Thyssen, P.J., Vendramin, A., Prado, A.P. 2002. LEVANTAMENTO FAUNÍSTICO DE ARTRÓPODES SIMBOVINOS EM DOIS TIPOS DE AMBIENTES DE CRIAÇÃO DE GADO. *Arq. Inst. Biol.*, 69:96-99.

SAFRA, E.; THYSSEN, P.; CAMPOS, B.; PORTELLA, G.; SILVA, M. 2019. 3D models of a third instar larva and an adult of *Chrysomya megacephala* (Insecta, Diptera, Calliphoridae): a didactic, motivating and inclusive education view. **Rev. Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP**, 27, 1. DOI: 10.20396/revpibic2720191896

SILVA, T.; SOARES, N. Uma nova proposta metodológica para o ensino taxo-morfológico dos insetos utilizando um estudo de caso em Entomologia Forense. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, p. 459-477, 2020.

Romano, Y. V.; Matos, P. A.; Oliveira, R.; Testoni, L. A. Perícia Criminal e a Escola: uma proposta de utilização da biologia forense no ensino das ciências. 2017.

Cajaíba, R. L.; Silva, W. B. Aulas práticas de Entomologia como mecanismo facilitador no aprendizado de taxonomia para alunos do Ensino Médio. **Scientia Amazonia**, v. 6, n. 1, 107-116, 2017