

CULTURA MAKER: DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DE ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS UTILIZANDO IMPRESSÃO 3D PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS

Roney Fernandes de Alencar¹
Renata Maria da Silva²
Adria Esteffane do Rosario Costa³
Antonio Ferreira dos Santos Júnior⁴
Elson Antonio Sadalla Pinto⁵

INTRODUÇÃO

A aprendizagem "mão na massa" da Cultura Maker coloca o estudante na condição de protagonista no processo inventivo de soluções para questões vivenciadas durante a vida acadêmica, dentre as quais estão os desafios da educação inclusiva. A educação inclusiva é um processo no qual a participação de todos os estudantes na escola é valorizada a partir de uma abordagem humanística e democrática, onde o sujeito é percebido com todas as suas singularidades (BERNARDO et al., 2013). A deficiência visual diz respeito a uma situação irreversível de diminuição ou perda da acuidade visual em virtude de causas hereditárias ou congênitas. Deficientes visuais têm nos outros sentidos como audição, olfato e tato, um papel fundamental para obtenção de informações do meio, podendo esses serem estimulados para aquisição do conhecimento (LIPPE et al., 2012; MIRANDA, 2021). Alguns conceitos da Ecologia por serem abstratos - tratam das relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente numa perspectiva de interdependência - demandam do aluno deficiente visual a experimentação de estímulos capazes de provocar uma experiência cognitiva e abstrata de situações práticas em que tais conceitos possam ser explorados. Segundo Soares (2011) a

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM - Campus Manaus Centro, roneyalencar47@gmail.com.

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM - Campus Manaus Centro, renatasilvazoo264@gmail.com.

³ Graduada em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo IFAM, adriacosta.rc@gmail.com.

⁴ Professor do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFAM - Campus Manaus Centro, Mestre em Engenharia Elétrica, antonio@ifam.edu.br.

⁵ Professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM - Campus Manaus Centro, Doutor em Biotecnologia, elson.sadalla@ifam.edu.br.

utilização de modelos táteis para o ensino-aprendizagem de Ciências são ferramentas bastante utilizadas para estudantes portadores de deficiências visuais, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Vivenciando a necessidade de criação de novos recursos didáticos voltados para os alunos deficientes visuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, bem como estimular a abstração destes alunos para compreensão significativa dos conceitos de Ecologia, realizamos uma abordagem multidisciplinar ancorada na Aprendizagem Baseada em Projetos - ABP e na Cultura Maker que teve como objetivo projetar modelos de diferentes ecossistemas amazônicos, os quais foram impressos em 3D e utilizados no ensino-aprendizagem de Ecologia para estes alunos.

METODOLOGIA

Para participar da construção dos modelos de ecossistemas amazônicos foram envolvidos estudantes dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Química, Licenciatura em Física e Licenciatura em Matemática do IFAM – Campus Manaus Centro (CMC). Os participantes das Licenciaturas em Ciências Biológicas estudaram e compartilharam com os demais os fundamentos de Ecologia, que envolvem conhecimentos da biologia, química, física e matemática, visando responder ao problema central: “como estão estruturados e como funcionam os ecossistemas na Amazônia?”. Foram desenvolvidos planos de ensino na perspectiva da Aprendizagem Significativa (na qual a contextualização e a valorização de conhecimentos prévios dos alunos são essenciais) (MOREIRA, 2010) e da ABP, envolvendo conceitos desde os mais básicos de Ecologia, como fatores bióticos e abióticos (envolvendo composição química da matéria), fluxo de energia, relações ecológicas, cadeias e teias alimentares, até os mais avançados, como populações e comunidades biológicas, dinâmica de populações e ações antrópicas. Esses planos de ensino serviram para contribuir com a compreensão do grupo multidisciplinar para a construção dos modelos 3D. Os modelos foram usados por professores e estudantes deficientes visuais do Ensino Médio Integrado do IFAM - CMC no ensino-aprendizagem de Ecologia. A experiência envolveu observação participante durante as atividades de ensino-aprendizagem, registrando reações e interações dos envolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta experiência evidenciam o sucesso da conjugação da abordagem multidisciplinar projetada na ABP com a Cultura Maker, possibilitando aos licenciandos das

diferentes áreas interagirem para a construção dos diversos elementos que compõem os ecossistemas amazônicos. Ecossistemas são sistemas biológicos caracterizados por um conjunto de comunidades que vivem em um determinado local e interagem entre si e com o meio ambiente, constituindo um sistema estável, equilibrado e autossuficiente. No ensino de ecossistemas os alunos devem compreender quais são os fatores bióticos e abióticos, as cadeias e teias alimentares, os nichos ecológicos e as interdependências entre estes elementos. Em nossa experiência observamos que a utilização dos modelos 3D de ecossistemas amazônicos enriqueceu a aprendizagem através de experiências táteis, permitindo que os alunos deficientes visuais explorassem de forma imersiva e detalhada a complexidade e a diversidade de um ecossistema. Por meio das experiências táteis, os alunos deficientes visuais puderam diferenciar ecossistemas terrestres de ecossistemas aquáticos, perceber os componentes das cadeias e teias alimentares, diferenciando os nichos ecológicos dos produtores, consumidores (herbívoros, carnívoros e onívoros) e decompositores, bem como as interdependências destas relações. Os modelos táteis forneceram uma experiência sensorial tangível, aproximando os alunos deficientes visuais do ambiente amazônico e facilitando a compreensão de conceitos ecológicos complexos num ambiente de interação e inclusão. Outro resultado notável foi o aumento do interesse, autoconfiança e engajamento dos alunos na busca pelos conhecimentos sobre Ecologia e ecossistemas. A ênfase na exploração sensorial, como o toque e a audição, durante as atividades de aprendizado, resultou em maior motivação para aprender sobre ecossistemas amazônicos. A abordagem sensorial tornou o ensino-aprendizagem dos conceitos de Ecologia mais envolvente e relevante para todos os envolvidos.

Os resultados desta experiência demonstram que a utilização de modelos 3D de ecossistemas amazônicos é uma estratégia eficaz para o ensino-aprendizagem de Ecologia para alunos deficientes visuais. Ela facilitou a compreensão, promoveu a inclusão e estimulou o interesse e engajamento pelo assunto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência obtida neste projeto proporcionou uma visão abrangente e inspiradora a cerca da importância da integração da Cultura Maker com o desenvolvimento de modelos didáticos para a educação inclusiva, além de proporcionar aos licenciandos em Ciências Biológicas, Química, Física e Matemática do IFAM-CMC a interação multidisciplinar no processo inventivo de soluções para os desafios da carreira docente. O desenvolvimento de soluções provenientes da Cultura Maker voltadas à educação inclusiva representa uma

abordagem inovadora que deve ser multiplicada com vista à acessibilidade e inclusão de alunos deficientes no processo de ensino-aprendizagem. Por fim, esperamos que esta experiência inspire outros educadores a explorar abordagens semelhantes em busca de uma educação mais envolvente e significativa.

Palavras-chave: Cultura Maker; Aprendizagem Baseada em Projetos; Educação Inclusiva; Ensino-Aprendizagem de Ecologia.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, A.R.; LUPETTI, K.O.; MOURA, A.F. Vendo a vida com outros olhos: o Ensino de Ecologia para deficientes visuais. *Ciências & Cognição* 2013; Vol 18(2) 172-185.

LIPPE, E. O; ALVES, F. S; CAMARGO, E. P. Análise do processo inclusivo em uma escola estadual no município de Bauru: a voz de um aluno com deficiência visual. *Revista Ensaio*. v.14, n. 02, p. 81-94, 2012. Acesso em: 15 jun 2021.

MIRANDA, T.V. Educação física e deficiência visual: desafios e alternativas. *Cenas Educacionais*. v.4, n. e11152, p.1-12, 2021.

SOARES, A.C.S. A inclusão de alunos com deficiência visual na Universidade Federal do Ceará: ingresso e permanência na ótica dos alunos, docentes e administradores. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.