

Tecnologias Digitais em Materiais Didáticos: Aprendizagem e Avaliação

Aline Silvestre Borges¹
PPGECM/UFU, Uberlândia, MG
Rosana Sueli da Motta Jafelice²
FAMAT/UFU, Uberlândia, MG
Marcelo Melazzo Rodrigues³
UFU, Uberlândia, MG
Carlos Eugênio Pereira⁴
FECIV/UFU, Uberlândia, MG

O objetivo deste trabalho é apresentar materiais didáticos que utilizam tecnologia digital para desenvolver a aprendizagem e a avaliação de uma nova habilidade para os estudantes do ensino médio, através da inserção do conteúdo básico da teoria dos conjuntos fuzzy. Como motivação, é realizada a modelagem matemática da incerteza, que envolve o rompimento de uma barragem de rejeitos, por meio de um Sistema Baseado em Regras Fuzzy (SBRF) [5]. Esse sistema tem como variáveis de entrada: o volume de rejeitos, idade e altura da barragem; e como variável de saída, o risco de rompimento da barragem. Dependendo do valor de saída do sistema, um protótipo de barragem rompe e dissemina uma quantidade de bolinhas coloridas em gel, que representam os rejeitos. Este protótipo é produzido em impressora 3D. Por meio das tecnologias de informação e comunicação, os estudantes podem manipular e controlar o rompimento da barragem. Uma sequência didática foi aplicada em um minicurso para estudantes do ensino médio com este conteúdo. A avaliação do aprendizado das habilidades foi realizada através de um jogo elaborado no *software* livre *RPG Maker* [1, 2].

Para realizar o desenvolvimento do problema “risco de rompimento da barragem”, buscou-se uma interação com professores dos cursos da Engenharia Civil e da Geografia, em que o conceito de multidisciplinaridade foi aplicado e trabalhado em conjunto com os parâmetros e hipóteses [3] apresentados pelo especialista na área de hidráulica e saneamento. O modelo matemático elaborado para a resolução do problema foi a construção do SBRF, no *software* livre *FisPro*. Após a validação do estudo realizado, a aplicação é realizada envolvendo outras disciplinas, assim a interdisciplinaridade colabora para um melhor entendimento do tema e a ação do professor mediador é realizada no minicurso. Note que o trabalho, de uma forma geral, reflete as práticas pedagógicas que contribuem para as relações existentes entre as disciplinas do currículo escolar, essas competências são propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [4].

Na Figura 1 é mostrado o rompimento da barragem e o espalhamento das bolinhas coloridas em gel, que representam os rejeitos. Para realizar um aviso prévio do rompimento da barragem, uma luz *led* foi adicionada ao topo do protótipo da barragem e no *smartphone*. Neste caso, está vermelha indicando risco de rompimento alto. Assim, o controle do rompimento do protótipo da barragem na maquete 3D é sinalizado pelas cores do semáforo: vermelho, amarelo e verde; indicando risco alto, médio e baixo. Desta forma, o presente trabalho permitiu a aplicação de uma

¹alinesilvestreborges@gmail.com

²rmotta@ufu.br

³marcelomelazzo@yahoo.com.br

⁴cepereira@ufu.br

seqüência didática para desenvolver o pensamento de uma nova habilidade, através da inserção da teoria dos conjuntos fuzzy, motivada pela modelagem matemática da incerteza, que envolve o rompimento de uma barragem de rejeitos.

Para avaliar o conhecimento dos estudantes quanto ao conteúdo de conjuntos numéricos e ao conteúdo de conjuntos fuzzy foram elaborados dois jogos com questões objetivas, no *RPG Maker*, uma captura da tela do jogo é exibida na Figura 2. O jogo é constituído de fases, de modo que cada fase possui dicas da resolução do problema que deve ser resolvido para passar para a próxima fase. Os estudantes realizaram a atividade individualmente. O desenvolvimento de recursos educacionais de base tecnológica contribui de forma a integrar a teoria e a prática matemática, incorporando um novo conceito ao aprendizado e desafiando novas formas de ensino.



Figura 1: Protótipo da barragem com risco de rompimento alto. Fonte: autora.

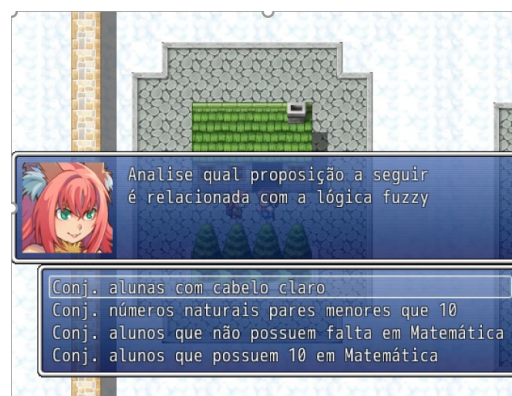


Figura 2: Jogo construído no *RPG Maker*. Fonte: autora.

A análise quantitativa dos resultados das atividades avaliativas dos estudantes mostra que o aprendizado foi significativo. Desta forma, pressupõe-se que o aprendizado de novos conceitos com ações interativas interdisciplinares pode ser realizado de forma relevante pelos estudantes do ensino médio. Estas atividades permitiram que os estudantes visualizassem o rompimento da barragem através das bolinhas de gel que se espalhavam na cidade, podendo levá-los a conscientização da importância da manutenção e conservação das barragens.

Referências

- [1] A. S. Borges. “Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais na Aprendizagem da Teoria dos Conjuntos Fuzzy no Ensino Médio”. Dissertação de mestrado. UFU, 2022.
- [2] A. S. Borges et al. “Modelagem matemática e tecnologias digitais na aprendizagem da teoria dos conjuntos fuzzy no ensino médio”. Em: **Revista Eixo** (2022). Aceito.
- [3] BRASIL. **Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, 2000. Segurança barragens – Tabulação**. Online. Acessado em 09/02/2021, <https://www.aneel.gov.br/>.
- [4] BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Online. Acessado em 09/02/2021, http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
- [5] R. M. Jafelice, L. C. Barros e R. C. Bassanezi. **Teoria dos Conjuntos Fuzzy com Aplicações**. 2a. ed. São Carlos: SBMAC, 2012. ISBN: 2236-5915.