

## JOGO EDUCATIVO PARA DEFICIENTES VISUAIS UTILIZANDO IMPRESSÃO 3D

Camila Silva Pereira Jorge, Fernando Luís de Queiroz Carvalho

### INTRODUÇÃO

O progresso tecnológico favorece a aplicação de abordagens inovadoras para o processo educacional. Com a apropriação de novas tecnologias, a educação se diversifica, rompe barreiras e alcança novos lugares. Nesse contexto, se insere a impressão 3D, tecnologia que permite a construção de objetos tridimensionais a partir de um modelo virtual (AGUIAR, 2016). A utilização da impressão 3D está se expandindo rapidamente na área educacional ao se configurar um instrumento colaborador relevante no processo de ensino-aprendizagem, pois potencializa a criatividade e motiva os estudantes durante a aquisição do conhecimento (AUGUSTO et al, 2016; SAMPAIO ; MARTINS, 2013). A partir desta expansão abre-se nova possibilidade de aplicação, desta vez voltada ao ensino de deficientes visuais. As dificuldades encontradas pelos deficientes visuais para o estudo de variados temas pode ser reduzida ao se disponibilizar material didático específico construído com o auxílio de impressão 3D. Tal material contém recursos táteis, elementos em braile e contraste de cores. A deficiência visual é um tipo de deficiência sensorial, na qual a principal particularidade é a insuficiência ou prejuízo da visão que é uma das vias sensoriais de obtenção de informação do meio externo. Existem dois tipos de deficiência visual: a cegueira e a baixa visão. A percepção da realidade de um deficiente visual é bastante diversa daquela dos indivíduos que enxergam normalmente, devido a importante redução ou ausência da captação da informação pelo canal sensorial visual. Portanto, é imprescindível que sejam implementadas formas de ensino que, por meios alternativos, transfiram o conhecimento para aqueles que não o conseguem através da visão, visto que seus mecanismos de desenvolvimento e aprendizagem sofreram transformações. O deficiente visual deve potencializar o uso de outros canais sensoriais para perceber e representar o mundo ao seu redor. Nessa função destacam-se dois dos sentidos, a audição e o tato (NUNES; LOMÔNACO, 2010; OCHAITA; ROSA, 1995). Portanto, o objetivo desta pesquisa foi elaborar um jogo educativo voltado à melhoria da relação ensino-aprendizagem de deficientes visuais, a partir da utilização da tecnologia de impressão 3D.

### METODOLOGIA

Este trabalho teve caráter de pesquisa aplicada. Inicialmente foi realizado levantamento bibliográfico com o objetivo de caracterizar as aplicações da tecnologia de impressão 3D, suas relações com a educação e, especificamente, com a dos deficientes visuais. Em seguida foi identificado um jogo de tabuleiro confeccionado em lona e com potencial de ser utilizado para a educação de deficientes visuais. O jogo possui tabuleiro, personagens, obstáculos e peças de linguagem visual de programação. Este conjunto de estruturas permite aos jogadores movimentar seus personagens para cumprir missões, com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico/analítico através da linguagem de programação desplugada. Foram realizadas modificações e adaptações, utilizando a impressão 3D, para adequar o seu uso às necessidades dos deficientes visuais. O tabuleiro, agora confeccionado na impressora 3D ganhou relevo, superfície para encaixar as peças, cores contrastantes e a inserção do braile, assim como as peças de linguagem visual de programação e demais peças do jogo.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado foi obtido um protótipo de jogo adaptado para deficientes visuais que é composto pelos *cards* (Figura 1), peças de linguagem visual de programação (Figura 2), um dado, outras peças do jogo que se encaixam ao tabuleiro e o próprio tabuleiro (Figura 3). Este último é dividido em quadrados com orifícios nos centros os quais representam as casas do jogo e funcionam para o encaixe das demais peças. Ressalta-se, ainda, o contraste de cores que surge como facilitador para a jogabilidade, as coordenadas alfanuméricas em braile para a localização das demais peças e personagens no tabuleiro e os *cards* explicativos, também em braile, para definir a ordem das missões a serem realizadas. A temática definida diz respeito às arbovíroses Dengue, Zika e Chikungunya, buscando permitir discussões no âmbito da educação



Figura 1. *Cards* Explicativos das missões do jogo. Autora, Salvador, 2019.

em saúde. O jogo, por si, gira em torno de uma cidade infestada pelo mosquito *Aedes aegypti* e das ações para combatê-lo. A pesquisa de Huang e Lin (2016) apresenta resultados preliminares que apontam que diferentes materiais didáticos auxiliam no desenvolvimento de diferentes habilidades e resultados de aprendizagem.

É sabida a importância da utilização de novos recursos didáticos, capazes de influenciar o aprendizado nas mais diversas situações, inclusive na presença da deficiência visual, com relevante impacto sobre a apreensão do conhecimento. Em estudo realizado na China, pesquisadores aplicaram textos em braille sobre saúde bucal para crianças com diferentes graus de perda visual, buscando avaliar a melhoria da higiene oral através da orientação fornecida. Os resultados apontaram que houve melhora significativa na saúde bucal quando foram comparados os resultados antes e depois dessa intervenção (KRURANA et al, 2019). Portanto, o protótipo de jogo adaptado para deficientes visuais pode ajudar a suprir a necessidade de novos recursos didáticos em um universo carente destes, visto que proporciona o desenvolvimento de habilidades utilizando outros sentidos para além da visão. Merecem destaque no cenário educacional os *serious games*, que são jogos educativos inseridos no cenário educacional. Esses jogos viabilizam práticas educacionais atraentes e interativas, prendendo a atenção do aluno/jogador que tem a possibilidade de aprender de maneira ativa e motivadora, reforçando o lúdico e comprovando que os estudantes podem ampliar seu aprendizado enquanto utilizam as tecnologias a seu favor. Assim, os games poderão ser colaboradores relevantes para o processo de ensino e aprendizagem (SAVI; ULBRICHT, 2008). O protótipo apresentado neste estudo é um jogo que tem a intenção de envolver os participantes, promover disputa entre os jogadores e trazer, de maneira lúdica e motivadora, novos conteúdos a serem abordados enquanto faz o jogador desenvolver habilidades de raciocínio lógico. Através do tato são percebidas características diversas dos objetos, como, textura, temperatura, formato e as relações espaciais. O cego move as mãos de maneira intencional, lenta e sucessivamente, investigando particularidades da forma para então alcançar uma imagem mental (OCHAITA; ROSA, 1995). Para o indivíduo de baixa visão o tamanho das peças e o contraste de cores são fundamentais, e para os cegos, a promoção de experiências táteis, auditivas e cinestésicas empregando outros canais sensoriais para perceber e representar o mundo ao seu redor é determinante, tais características estão presentes no protótipo apresentado nesta pesquisa.



Figura 2. Jogo de tabuleiro MML Code Table, adaptado para deficientes visuais.  
 Autora, Salvador, 2018.



Figura 3. Jogo de tabuleiro MML Code Table, adaptado para deficientes visuais.  
 Autora, Salvador, 2018.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revela que a impressão 3D detém grande potencial para a produção de materiais didáticos das mais diversas áreas do conhecimento, com amplas possibilidades de aplicação prática, favorecendo o desenvolvimento de ferramentas multidisciplinares. Em tempo, essa tecnologia inovadora, pode ser utilizada para incrementar, diversificar e aperfeiçoar a carente área da educação de deficientes visuais com o propósito de melhorar a sua relação de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.C.D. **Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o ensino de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2016.
- AUGUSTO, I. et al. *Virtual Reconstruction and Three-Dimensional Printing of Blood Cells as a Tool in Cell Biology Education*. **PloS One**, ago. 2016.
- HUANG, T.; LIN, C. *From 3D modeling to 3D printing: Development of a differentiated spatial ability teaching model*. **Telematics and Informatics**, vol.34 (2), p.604-613, maio 2016.
- KHURANA C. et al. *Effectiveness of oral health education program using braille text in a group of visually impaired children-before and after comparison trial*. **J Educ Health Promot**, mar. 2019.



NUNES, S.; LOMONACO, J. F. B. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicol. Esc. Educ. (Impr.)**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 55-64, jun. 2010.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. (Org.) **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. v.3, p.183-197.

SAMPAIO, C. P. D.; MARTINS, R. F. F. **A modelagem 3d virtual e a impressão 3d como ferramentas de apoio ao aprendizado na educação infantil: viabilidade e possibilidades de aplicação**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. **Revista Renote, Novas Tecnologias na Educação** v. 6 nº 2, CINTED-UFRGS, dez. 2008.