**PROJETANDO COM A CANETA 3D - PATRIMÔNIO HISTÓRICO DO QUADRILÁTERO SAGRADO DE LORENA-SP PARA DEFICIENTES VISUAIS**

**Resumo**

A presente pesquisa busca atender ao objetivo do Programa do PIBIC/CNPq: contribuir para a formação e inserção de estudantes em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação; contribuir para a formação de recursos humanos que se dedicarão ao fortalecimento da capacidade inovadora das empresas no País, e contribuir para a formação do cidadão pleno, com condições de participar de forma criativa e empreendedora na sua comunidade. Por meio da compreensão do graduando do Curso de Pedagogia, as atividades educacionais a partir do resgate da história e memória do espaço onde reside. Desenvolvendo material, adaptativo às pessoas cegas ou de baixa visão, com a caneta tridimensional, contação de histórias e uso de app para gravar podcats. Espera-se, a partir de parcerias entre cursos de graduação e secretaria de educação, criar e testar o Kit da Caneta 3D na visualização das edificações históricas do Quadrilátero Sagrado de Lorena-SP.

**Palavras-chave:**Braille, Caneta 3D, Deficiente Visual, Educação, Patrimômio Histórico.

**ABSTRACT**

This research seeks to meet the objective of the PIBIC / CNPq Program: to contribute to the training and insertion of students in research, technological development and innovation activities; contribute to the training of human resources that will dedicate themselves to strengthening the innovative capacity of companies in the country, and contribute to the formation of the full citizen, with conditions to participate in a creative and entrepreneurial way in their community. Through the understanding of the undergraduate student in the Pedagogy Course, educational activities based on the recovery of history and memory of the space where he resides. Developing material, adaptable to blind or low vision people, with the three-dimensional pen, storytelling and use of an app to record podcats. It is expected, through partnerships between undergraduate courses, and the secretariat of education, to create and test the 3D Pen Kit in the visualization of historic buildings on the Quadrilátero Sagrado of Lorena-SP.

**Keywords:** visually impaired, 3D Pen, Education, Braille, Lorena, Touch.

1. INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas avançam muito rapidamente, e como tudo na vida, tem desdobramentos positivos e negativos. Neste trabalho estão em destaque os efeitos positivos, ou seja, as tecnologias em favor da melhoria da qualidade de vida das pessoas. Uma impressora 3D, no formato de uma caneta, é o recurso tecnológico em questão.

A caneta 3D foi desenvolvida por Maxwall Borgue, Peter Dilworth e Daniel Cowen, que buscavam uma solução mais acessível e simples, com resultados de uma impressão 3D. (WOBBLEWORKS, 2014)

A ferramenta pode ser utilizada para escrever, sobretudo para desenhar e modelar inúmeros formatos, o seu diferencial está não só na superfície e sim no espaço, permitindo o seu destaque como da impressora 3D. Podemos imaginar o funcionamento de uma pistola de cola quente, ligada a um cabo de energia, a caneta irá esquentar e em pouco tempo o filamento poderá ser inserido no local indicado, e ao entrar em contato com o ar, o filamento se esfriará rapidamente, conforme figura 1, tornando-se assim, um material consideravelmente resistente.

**Figura 1 –** Caneta 3D



**Fonte:** tectudo(2020)

O site Tectudo, em matéria de Isabela Cabral encontra-se que as [canetas 3D](http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/canetas-3d.html)são ferramentas que permitem a criação de objetos tridimensionais de forma fácil e barata. O primeiro modelo desse gadget foi lançado há apenas cinco anos, dentro do segmento das [impressoras 3D](http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/impressoras-3d.html). Mais complexos, esses equipamentos têm mais funções, mas são caros e exigem conhecimentos específicos para o design dos objetos a serem produzidos. Atualmente, já é possível encontrar diversas marcas de caneta 3D no Brasil.

Entende-se que o produto gerado pela caneta impressora 3D é um recurso de fácil manipulação, permitindo, por exemplo, a um educador criar recursos ao processo de ensino-aprendizagem.

Os objetivos da pesquisa compreendem: contribuir para a formação e inserção de estudantes em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação; contribuir para a formação de recursos humanos que se dedicarão ao fortalecimento da capacidade inovadora das empresas no País, e contribuir para a formação do cidadão pleno, com condições de participar de forma criativa e empreendedora na sua comunidade. E pela parceria entre cursos de graduação e secretaria de educação, criar e testar o Kit da Caneta 3D na visualização das edificações históricas do Quadrilátero Sagrado de Lorena-SP.

**1.2 REVISÃO DE LITERATURA**

O trabalho de Aguiar (2016) que, na sua dissertação de mestrado, apresentou o desenvolvimento e avaliação sobre a impressão 3D para recursos didáticos ao ensino de Ciências. Outro trabalho, sobre a mesma ótica, foi desenvolvido pelo trio Palaio, Almeida e Patreze (2018) que mostra a construção de modelos didáticos para impressão tridimensional de microalgas para o ensino de Ciências, desenvolvido no âmbito do programa de extensão universitária Jardim Didático e Evolutivo da UNIRIO. O uso da caneta tridimencional como alternativa para potencializar o ensino de Geometria, realizado por Oliveira e Ribeiro (2019), também se destaca junto a estas produções - um experimento envolvendo alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. E a pesquisa desenvolvida por Silveira, Aguiar e Frizarini (2019) que apresenta os resultados no trabalho intitulado: Caneta 3D: Uma nova perspectiva para o ensino de matemática para cegos

O trabalho de Frizarini (2019) provocou às reflexões e complementou a elaboração do projeto de pesquisa intitulado - Histórias, Memórias: conhecer, entender e preservar que, também, trata da transposição didática da História do Patrimônio Histórico de Lorena e cidades do Roteiro da Fé. Alguns produtos já foram produzidos a partir deste trabalho de pesquisa. O projeto é interdisciplinar e envolve parcerias com: Fundação Olga de Sá; Núcleo de Extensão; os cursos de graduação e pós-graduação do UNIFATEA.

Entre os objetivos desse projeto de pesquisa, evidencia-se o de elaborar material educativo para colaborar com a preservação do patrimônio. Atenta-se que é preciso conhecer a história, a memória, para poder projetar o futuro, além de cooperar com a preservação e sustentabilidade do patrimônio histórico.

Considera-se, também, neste projeto a necessidade em criar material pedagógico para os alunos das escolas de educação básica, aos munícipes e demais interessados no assunto. Fato que resulta em diversidade de material, inclusive com acessibilidade para deficientes visuais. Assim, o uso da caneta 3D é um recurso para produzir material, da mesma forma, para este público.

As pessoas cegas ou com baixa visão utilizam da percepção tátil através das texturas para ver o mundo com as mãos. Silveira, Aguiar e Frizarini (2019) apud Montagu (1988) afirma queo tato é o sentido sensorial mais importante do corpo, sendo a pele o maior órgão sensorial e a comunicação transmitida por meio do toque constitui a principal linguagem dos sentidos. A pele pode ajudar o não vidente na formação dos conceitos e das imagens mentais das coisas que ele não vê, como também no desenvolvimento da sua criatividade e senso estético. Nas pessoas cegas, a imagem é substituída pela percepção tátil.

Cardinali e Ferreira (2017, p.3) destacam que

O desenvolvimento do tato é subordinado a uma sequência de fatores: consciência tátil e qualidade tátil, que inicia pelo cuidado a texturas, temperaturas e diferentes consistências. Desenvolve-se pelo movimento das mãos das crianças cegas, levando-as a aprender contornos, tamanhos e pesos, desde que essas informações sejam repassadas de maneira gradual, de movimentos grossos à exploração mais detalhada dos objetos. A aprendizagem poderá ser rápida se lhes forem apresentados objetos familiares e de seu ambiente. Já o reconhecimento da estrutura e da relação das partes com o todo se refere à capacidade de distinguir a forma do objeto, sendo esse reconhecimento facilitado por um detalhe característico do objeto que o ajuda a discriminá-lo.

A partir da premissa apresentada, pretende-se elaborar material para pessoas cegas ou com baixa visão sobre o Quadrilátero Sagrado de Lorena/SP. Esta expressão, foi cunhada pelo professor e historiador da cidade, delimitando o espaço, através de um percurso, por onde passa a procissão da Padroeira da cidade - Nossa Senhora da Piedade. (Figura 2).

**Figura 2 –** Delimitação do Quadrilátero Sagrado



**Fonte:** Silva (2019)

Segundo (Silva 2019) o trajeto aponta nove edificações e três praças como destaques históricos da área central da cidade, sendo alguns desses patrimônios já tombados pelos órgãos responsáveis estadual e/ou municipal.

Silva (2019), criou um quadro com as fotos dos patrimônios históricos que integram o Quadrilátero Sagrado (Figura 3)

**Figura 3 –**Patrimônios Históricos do Quadrilátero Sagrado



**Fonte:** Silva (2019)

O indicativo nas fotos realizada por Silva (2019) denomina cada patrimônio a saber: 1-Catedral de Nossa Senhora Piedade, 2- Solar Conde de Moreira Lima; 3- Solar dos Azevedos; 4- Igreja de Nossa Senhora do Rosário; 5- Basílica de São Benedito; 6- Praça Cap. Mor. Manoel Pereira de Castro; 7- Casa Euclides da Cunha; 8- Praça Dr. Arnolfo de Azevedo; 9- Casa Singular; 10- Palacete Veneziano; 11- Colégio São Joaquim 12- Praça Baronesa de Santa Eulália.

O espaço do Quadrilátero Sagrado abriga histórias e memórias de Lorena que precisam ser conhecidas, comtempladas, compreendidas pelas pessoas sejam elas residentes em Lorena ou não. O conhecimento destas histórias e memórias poderão contribuir com diferentes segmentos da sociedade: educacional, científico, econômico. Desta forma, justifica-se esta pesquisa, pela necessidade da criação de material diversificado sobre a história do Quadrilátero Sagrado de Lorena- SP, neste caso, aos deficientes visuais com pessoas com baixa visão.

**2. METODOLOGIA**

A aluna pesquisadora pelo PIBIC, realizou os estudos sobre o Quadrilátero Sagrado, a partir das obra do Prof. Sodero Toledo (2018) - criador do termo e perante as orientações de um professor e um arquiteto realizou com o levantamento dos patrimônios históricos do Quadrilátero Sagrado, dado da a parceria entre os cursos de graduação do UNIFATEA, Arquitetura e Urbanismo e Pedagogia;

Para adaptar as histórias do patrimônio histórico do Quadrilátero Sagrado às pessoas cegas ou com baixa visão, mediante os conhecimentos adquiridos no curso de Pedagogia, em especial nas disciplinas de Libras Educação Inclusiva, dialogou-se com os profissionais do Grupo de Pesquisa de Produção de Materiais. Considera-se necessária a impressão 3D – canta 3D para criar a fachada dos prédios que compõem o espaço por onde passa a procissão da Padroeira de Lorena.

A partir destas atividades o projeto ainda conta com:

- a elaboração da a fachada dos principais edifícios e praças, com a caneta 3D, de modo que facilite a percepção tátil das pessoas cegas ou com baixa visão;

- a criação de histórias, a partir dos textos a serem contadas por educadores ou acompanhantes de pessoas cegas ou com baixa visão

- a adoção de mais uma tecnologia, no caso, um aplicativo – umapp para gravar podcats – similar a um programa de rádio, ou seja, na falta de educador para narrar as histórias a pessoa cega ou com baixa visão poderá por meio do tato utilizar um dispositivo móvel para ouvir as histórias enquanto sente/lê cada um dos prédios ou praças, para esta etapa. O app indicado para essa função é o *Audacity,*  muito utilizado para a gravação de podcats, gratuito e de fácil manuseio.

**3. RESULTADOS ESPERADOS**

Espera-se desenvolver um kit Educacional do Quadrilátro Sagrado que auxilie as pessoas cegas ou com baixa visão a conhecerem a história do Quadrilátero Sagrado, a partir da obra do Prof. Sodero Toledo (2018).

O Kit Educacional do Quadrilátro Sagrado será composto de:

- fachadas dos prédios ou praças: Catedral de Nossa Senhora Piedade, Solar Conde de Moreira Lima; Solar dos Azevedos; Igreja de Nossa Senhora do Rosário; Basílica de São Benedito; Praça Cap. Mor. Manoel Pereira de Castro; Casa Euclides da Cunha; Praça Dr. Arnolfo de Azevedo; Casa Singular; Palacete Veneziano; Colégio São Joaquim e Praça Baronesa de Santa Eulália, confeccionadas com a caneta tridimensional;

- um livro de histórias e descrição da fachada de cada espaço citado acima, adaptadas da obra do prof. Sodero;

- um podcats com a narração das histórias e descrição da fachada e praças.

O primeiro trabalho será realizado sobre o Solar Conde de Moreira Lima, Casa da Cultura da Cidade de Lorena, servindo de pré-teste para avaliação do uso e aplicação da caneta 3D. Com esse resultado, será possível testar com usuários, alunos do CADEVI – Centro de Desenvolvimento de Deficiente Visual de Lorena, parceria existente entre o UNIFATEA e pela Secretaria de Educação. A partir das avaliações dos educadores e pessoas que frequentam o CADEVI os demais trabalhos serão realizados.

**4. CONSIDERACÕES FINAIS**

Uma interface entre a percepção de um objeto, deficiência visual humana e patrimônio histórico está se desenhando neste trabalho a partir do uso de uma tecnologia capaz de “escrever” em 3D, uma caneta com essa tecnologia.

Os desdobramentos sociais deste trabalho são enormes diante de um produto que contém a usabilidade para atender um grupo social que necessita de acessibilidade para ‘observar’, classificar e construir um conhecimento a partir do cognitivo e da percepção física de um objeto.

O apelo pedagógico do objeto poderá ser reproduzido para instituições de ensino e compor o acervo didático para uso com vários segmentos da Educação Básica e Superior, ampliando a acessibilidade aos desapropriados de história local e percepção de patrimônios históricos.

**4- REFERÊNCIAS**

AGUIAR, Leonardo De Conti Dias. Um processo para utilizar a tecnologia de impressão 3D na construção de instrumentos didáticos para o Ensino de Ciências. Dissertação (Mestrado). Orientador: Wilson Massashiro Yonezawa. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016. 226p.

CARDINALI, Sandra Mara Mourão.; FERREIRA, Amauri Carlos. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético.*In: Benjamin Constant.* Nº 46. Mar. 2017. P.1-10.

OLIVEIRA,Pâmela de PaulaSantos;O uso da caneta tridimensional como alternativa para potencializar oensino de Geometria(artigo): relato de experiência. Orientador: Rosinei Batista Ribeiro. Lorena: Fatea, 2019. 24 p. Trabalho de Conclusão de Curso(PEDAGOGIA)

PALAIO, Sueny Calazans dos Santos.; ALMEIDA, Marcus Vinicius Lima de.; PATREZE, Camila Maistro. Desenvolvimento de modelos impressos em 3d para o ensino de Ciências*In: Revista do Programa de Pós- graduação Stricto Sensu em Ensino Científico e Tecnológico.*v.8, n3. 2018, p.70-82.

SILVA, Adélia Guiomar da Roteiro Histórico-Cultural e Fichas de Inventário: Desenvolvimento conceitual e gráfico para a cidade de Lorena-SP. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Restauro de Arquitetura) Orientador: Professor Dr. Clésio Barbosa Lemes Júnior. São Paulo, 2019.76p.

SILVEIRA, Caroline; AGUIAR , Rogério de.; FRIZZARINO. Silvia Teresinha. Caneta 3D: uma perspectiva para o ensino de matemática para cego. *In:III* [*Anais do Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais .*](https://publicacoes.rexlab.ufsc.br/index.php/sited/issue/view/2) *2019.* Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Anais do *III* [*Anais do Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais .*](https://publicacoes.rexlab.ufsc.br/index.php/sited/issue/view/2) *Santa Catarina.* P.11-118.

TOLEDO, F. S. Lorena: lugares de memória, 2010. Disponível em:<http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/948230/136/L0RENAmemoria.docx >. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020.

<https://www.techtudo.com.br>