

# Projeto Célula 3D com tecnologia RFID aplicada ao ensino médio

<sup>1</sup>Camila dos Santos Oliveira; <sup>1</sup>Endriely Peres Fernandes; <sup>1</sup>Noah Serrati Moreno; <sup>2</sup>Orientador, Edson Anício Duarte; <sup>2</sup>Coorientador, João Alexandre Bortoloti

1 - Alunos do Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Campinas; 2 - Professores do Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Campinas

#### **RESUMO**

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um kit didático de citologia, impresso em 3D, de uma célula animal, composta por sua membrana plasmática e suas organelas. A célula eucariótica, encontrada nos animais, é formada por diversas organelas membranosas e estruturas diminutas, quando estudadas por meio de imagens, microscópios ou outras ferramentas educacionais facilitam a aprendizagem dos estudantes. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) faz obrigatório o ensino de biologia e seus conhecimentos, dentre esses a citologia, o que torna o projeto de extrema importância quando analisado o Censo Escolar de 2019 do órgão INEP, que mostra a existência de 180.610 escolas de educação básica no país, sendo 28.860 (16,0%) de ensino médio (INEP 2019). Desta forma para auxiliar o processo ensino aprendizado de citologia desenvolveu se este kit didático 3D, constituido por sete organelas, sendo núcleo, mitocôndria, lisossomo, centríolo, complexo de Golgi e retículo endoplasmático rugoso e liso, utilizando um microcontrolador da plataforma Arduino, um sistema de reconhecimento RFID e uma saída de som. As organelas impressas possuem um adesivo RFID em sua extremidade que uma vez reconhecida pelo sistema RFID, será pronunciada o nome e uma breve explicação sobre suas funções. Com as organelas impressas em 3D e um sistema de sonorização, este protótipo permite o ensino de citologia utilizando tato, visão e a audição, aumentando a inclusão de estudantes cegos e de baixa visão, fazendo deste kit uma Tecnologia Assistiva, além de facilitar o entendimento de todos os alunos conforme diretrizes do Desenho Universal. O protótipo está finalizado e operacional.

Palavras-chave: Citologia; Tecnologia Educacional; Kit didático.

## INTRODUÇÃO

∟studo de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) mostram que professores que lecionam ciências no ensino fundamental mesmo tendo autonomia para alterar os planos de aula, optam pelo ensino teórico e decorado, considerados tão pouco eficaz na aprendizagem dos alunos. Visto que especialmente na abordagem de ensino sobre citologia que trata de conceitos extremamente minucioso de nível atômico, como as células e suas organelas e sendo a principal abordagem que o professor utiliza é o contato com as imagens oferecidas pelos livros didáticos e outros meios tecnológico como o vídeo de animação por meio da internet. (Oliveira et al, 2015).

Nessa perspectiva, pode se ter uma defasagem na aprendizagem do aluno, tendo dificuldade na compreensão sobre cada estrutura. Assim Melo e Alves (2011, p. 12), diz:

[...] a importância de modelos didáticos para se compreender e entender uma visão em nível microscópico leva a crer que as dificuldades de compreensão por parte dos alunos estejam associadas a objetos que não possuem atributos visuais suficientemente adequados, os quais se enquadram conceitos como célula, energia, átomo, entre outros.

Pensando na educação, acessibilidade e inclusão dos alunos do ensino fundamental e ensino médio, este projeto visa desenvolver um kit didático com modelos 3D para auxiliar na aprendizagem dos estudantes nas aulas de biologia, proporcionando uma interação e uma visualização mais ampla das estruturas presente na célula animal.

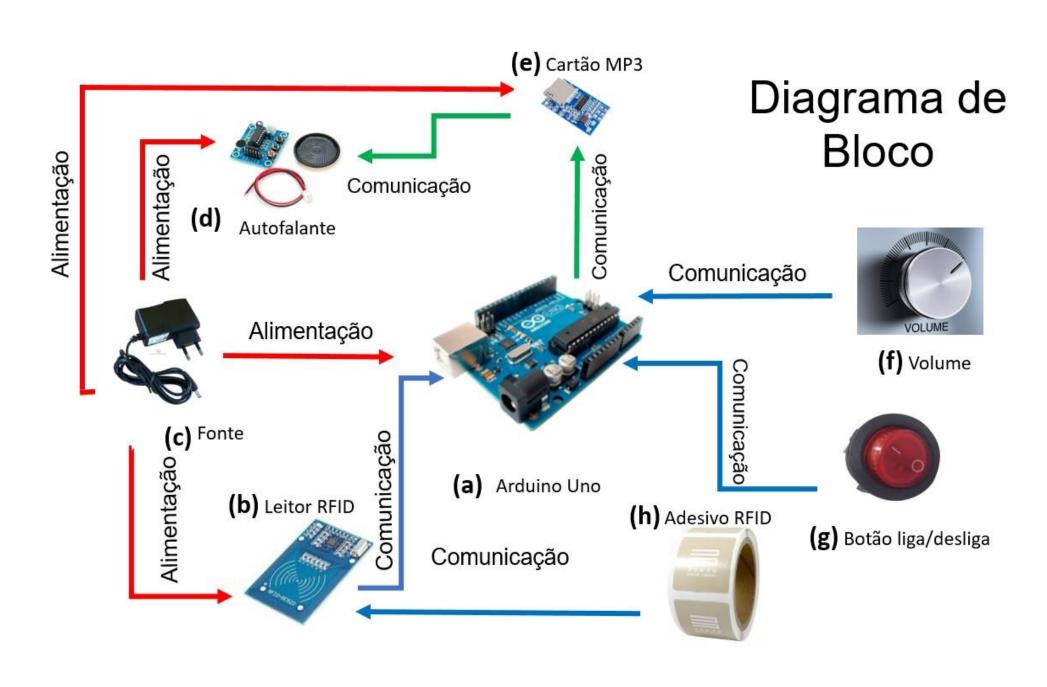
## **OBJETIVO**

Desenvolver uma kit didáticol manufaturada em uma impressora 3D, para ser utilizadas em aulas de citologia com som e reconhecimento de cada organela via RFID. Este kit irá proporcionar uma visualização mais ampla sobre as estruturas presentes em uma célula animal e suas organelas com informações táteis por meio do dimensionamento e textura.

# MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto consiste inicialmente na definição do tema, onde foi analisado: tempo, custo e viabilidade. Essa análise foi feita através da "matriz de conhecimento, tempo e custo". Com todo o processo para saber a viabilidade do projeto, foi escolhido a construção de uma célula 3D com tecnologia RFID que será aplicada para o ensino médio. Em seguida foi desenvolvido um diagrama de blocos, como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1: Diagrama de Blocos

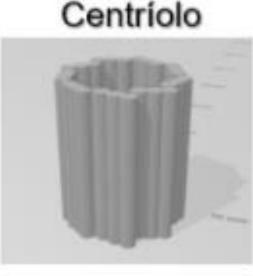


A Figura 3 mostra as organelas selecionadas que foram desenvolvidas e alteradas utilizando o software SolidWorks.

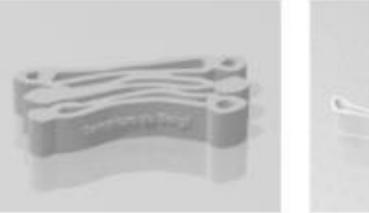
Figura 3: Desenho das organelas selecionadas

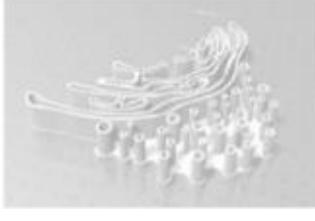
Núcleo Mitocôndria Complexo de Golgi Reticulo endoplasmático

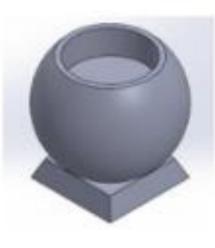




Lisossomo







#### **RESULTADOS**

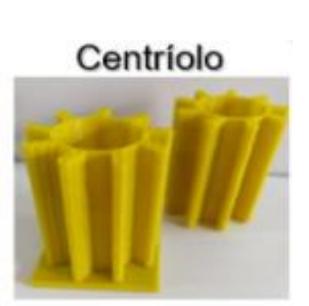
O protótipo está funcional e os testes de bancada indicam que o kit didático consegue executar as funções sonoras e visuais definidas no objetivo deste trabalho. Sendo a sinalização sonora executada pelo módulo MP3 da plataforma Arduino integrado a um alto-falante de 3W RMS. Foram desenvolvidas 7 organelas que foram impressas utilizando filamento PLA e as TAG do sistema de reconhecimento RFID foram fixadas na parte inferior de cada estrutura.

A Figura 4 mostra as sete organelas impressas, o complexo de Golgi e o retículo endoplasmático liso e rugoso, núcleo, mitocôndria, centríolo e lisossomo.

Figura 4: Organelas Impressas







Complexo de Golgi Reticulo endoplasmático

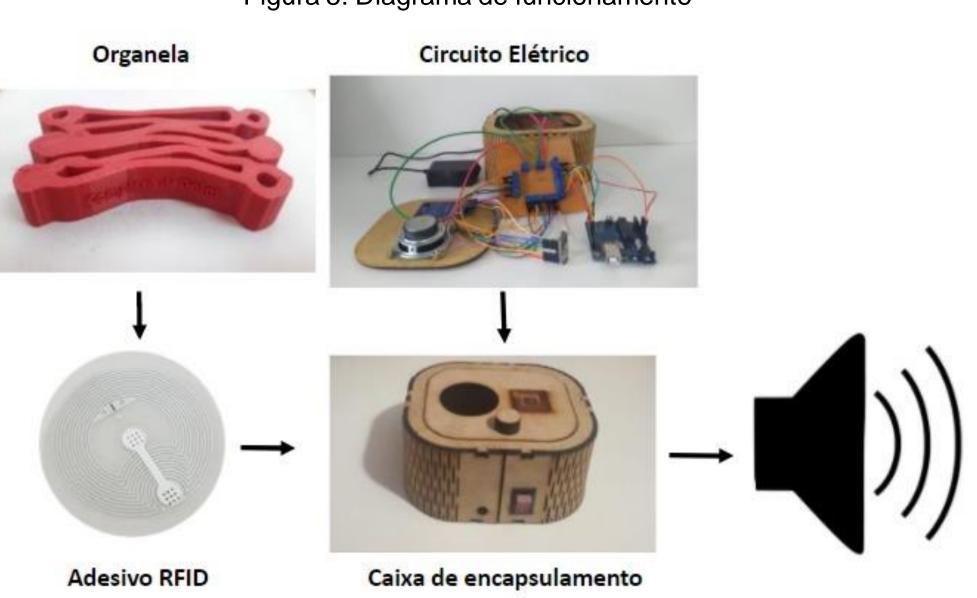






Para um melhor entendimento do funcionamento do projeto foi elaborado um diagrama de funcionamento, mostrado na Figura 5, que mostra de maneira didática como o projeto funciona.

Figura 5: Diagrama de funcionamento



Alem do sistema de identificação pelo RFID foi desenvolvido um site do projeto com as imagens, texto e um áudio explicativo via QR-Code de modo que alunos possam acessar as informações por um celular com câmera que levará à página de cada organela, que podem ser vistas na figura 6 e 7. Foi desenvolvido uma placa com o nome e o QR-Code de todas as organelas, figura 8.

Figura 6: QR- Code da página Inicial

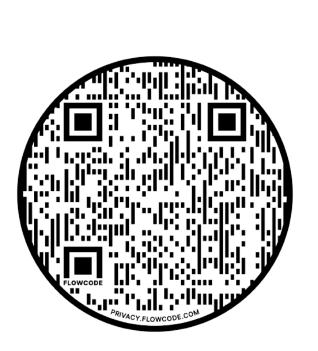


Figura 7: Site da página Inicial



Figura 8: Placa de identificação



Para demonstrar como as organelas se encontram na célula foi desenvolvido uma célula animal com as 7 organelas fixadas nela.

Figura 9: Célula Animal



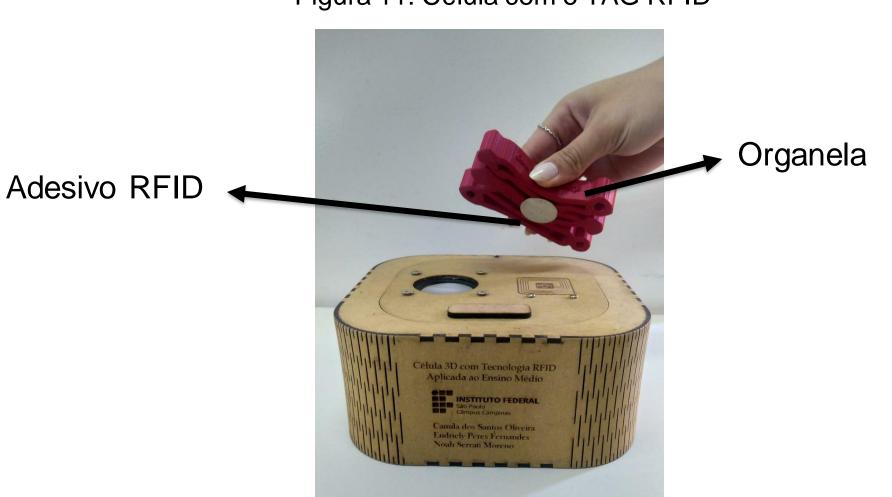
A Figura 6 mostra o kit completo com a caixa de som e as organelas impressas. Esse kit tem o valor aproximado de R\$ 230,00.

Figura 10: Kit Completo



A Figura 11 mostra a organela impressa com o adesivo RFID em sua extremidade.

Figura 11: Célula com o TAG RFID



# PRÓXIMOS PASSOS

As próximos passos do projeto é realizar as melhorias necessarias, como:

- Acabamento estético da caixa do kit; - Implementar a escrita em braile na placa de identicação.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, o projeto atingiu o os objetivos propostos, que foi o desenvolvimento de um kit didático 3D com sete organelas, sendo elas, o núcleo, mitocôndria, lisossomo, complexo de Golgi, retículo endoplasmático liso, rugoso e centríolo e uma organela animal com as organelas fixadas e com sistema de reconhecimento RFID e sistema de sonorização que pronuncia o nome e a função de cada organela quando passado pelo sistema elétrico desenvolvido. O projeto está operacional e o grupo está pronto para a próxima fase do projeto que é o teste com o usuário final.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELORS, Jacques et al. EDUCAÇÃO: UM TESOURO A DESCOBRIR: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. In: UNESCO: Digital Library. Brasil: CORTEZ EDITORA/UNESCO no Brasil, 2008.

Disponível em: https://www.pucsp.br/ecopolitica/documentos/cultura\_da\_paz/docs/Dellors\_alli\_Re latorio\_Unesco\_Educacao\_tesouro\_descobrir\_2008.pdf. Acesso em: 21 abr. 2020.

FREITAS, M. E. M. Desenvolvimento e aplicação de kits educativos tridimensionais de célula animal e vegetal. Ciências em Foco, v. 2, n. 1, 31 jan. 2013.

GOVERNO FEDERAL (Brasil). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasil: Ministério da Educação, [21--].

Disponível em: <a href="http://basenacionalcomum.mec.gov.br/">http://basenacionalcomum.mec.gov.br/</a>. Acesso em: 21 abr. 2020. MELO, Gislene dos Santos; ALVES, Laura de Araujo. **DIFICULDADES NO** 

PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA CELULAR EM INICIANTES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Flavia Pinheiro Zanotto. 2011. 43 f. Trabalho de Graduação Interdisciplinar (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2011. Disponível em: https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias Bi

ologicas/10 2012/Biblioteca TCC Lic/2011/20 2011/Gislene Melo e Laura Alves.pd f. Acesso em: 28 maio 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. INEP. História. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. I NEP. Sobre INEP. Brasília, DF, [2019]. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/histor <u>ia</u>. Acesso em: 21 abr. 2020.

### AGRADECIMENTOS





