



CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

MARIAH DE MORAES MARURI

ELABORAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS EM 3D PARA O ENSINO DE  
ANATOMIA VEGETAL.

BAURU

2021

MARIAH DE MORAIS MARURI

ELABORAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS EM 3D PARA O ENSINO DE  
ANATOMIA VEGETAL

Relatório parcial do Projeto de Iniciação Científica do curso de bacharelado em Ciências Biológicas apresentada ao Centro de Ciências da Saúde do Centro Universitário Sagrado Coração.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello.

BAURU

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

M389e

Maruri, Mariah de Moraes

Elaboração de modelos didáticos em 3D para o ensino de anatomia vegetal / Mariah de Moraes Maruri. -- 2021.  
24f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Evandir Marchello

Monografia (Iniciação Científica em biologia) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP

1. Anatomia Vegetal. 2. Estruturas. 3. Vegetal. 4. Modelos. I. Marchello, Adriano Evandir. II. Título.

## **Resumo**

Algumas pessoas demonstram dificuldades no estudo de microbiologia vegetal, ocasionada pela difícil compreensão e visualização de estruturas. Para isto, este projeto pretende criar uma forma diferenciada do estudo de anatomia vegetal, usando modelos tridimensionais feitos com resina epóxi e um cubo com diferentes estruturas vegetais. Os modelos escolhidos foram: uma célula vegetal, cloroplasto, corte de folha, corte de raiz e corte de caule, para o cubo foi feito: estômato, raiz, feixe vascular, granus, mitocôndria e embrião vegetal.

**Palavras – chave:** Anatomia vegetal; Estruturas; Vegetal; Modelos.

### **Resumo do Relatório**

Este projeto tem como objetivo criar uma forma simplificada de compreender microbiologia vegetal, propondo o uso de modelos tridimensionais para a melhor compreensão no estudo de anatomia vegetal com o uso de materiais que podem ser encontrados facilmente.

### **Abstract**

Some people demonstrate difficulties in the study of plant microbiology, caused by the difficult understanding and visualization of structures. For this, this project aims to create a different way of studying plant anatomy, using three- dimensional models made with epoxy resin and a cube with different plant structures. The chosen models were a plant cell, chloroplast, leaf cut, root cut and stem cut, for the cube it was made stoma, root, vascular bundle, granum, mitochondria and plant embryo. So far, all models have been made, and are ready.

**Keywords:** Plant anatomy; Structures; Vegetable; Models.

### Lista de Ilustrações

Figura 1 – Modelo em massa cerâmica de célula vegetal	9
Figura 2 – Modelo em massa cerâmica de cloroplasto	10
Figura 3 – Moldes em borracha de silicone	10
Figura 4 – Moldes em borracha de silicone em outro ângulo	11
Figura 5 – Modelo em resina epóxi de caule	11
Figura 6 – Modelo em resina epóxi de raiz	12
Figura 7 – Modelo em resina epóxi de folha	12
Figura 8 – Modelo em resina epóxi de célula vegetal	13
Figura 9 – Modelo em resina epóxi de cloroplasto	13
Figura 10 – Dado de modelos anatômicos	14
Figura 11 – Modelo de granum	14
Figura 12 – Modelo de embrião vegetal	15
Figura 13 – Modelo de estômato	15
Figura 14 – Modelo de mitocôndria	16
Figura 15 – Modelo de raiz	16
Figura 16 – Modelo de feixe vascular	17

## Sumário

<b>1.0 – Introdução e Revisão da Literatura .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 – Objetivos .....</b>	<b>8</b>
<b>2.0 – Materiais e Métodos.....</b>	<b>8</b>
<b>3.0 – Resultados.....</b>	<b>9</b>
<b>4.0 – Discussões dos Resultados.....</b>	<b>17</b>
<b>5.0 – Considerações Finais.....</b>	<b>20</b>
<b>Referências.....</b>	<b>20</b>
<b>Apêndice A – Questões.....</b>	<b>21</b>

## **1.0 - Introdução e Revisão da Literatura**

A anatomia é o ramo da Biologia que estuda a organização estrutural dos seres vivos, incluindo sistemas, órgãos e tecidos. O termo anatomia normalmente é usado como sinônimo de anatomia humana, entretanto, as mesmas estruturas e tecidos podem ser observadas em grande parte do reino animal. Complementa-se afirmando que o termo usado para o estudo da anatomia animal é zootomia.

Modelos anatômicos são animais, seres humanos, órgãos e tecidos feitos em modelos plásticos 3D ou modelos emborrachados 3D que ajudam a entender o funcionamento das funções orgânicas corporais, uma vez que mostra de forma detalhada e precisa o tamanho, forma, cor e funcionamento do órgão, tecido ou sistema.

Quando se fala de estudo da anatomia humana, os cadáveres que eram usados como modelos anatômicos já foram substituídos em várias áreas de estudo, já no estudo da anatomia animal, os animais em que previamente foi feita a eutanásia ainda são muito usados. Tentando substituir os cadáveres animais e tornar o estudo mais didático, alguns locais tentam criar modelos simples usando materiais recicláveis. Entretanto o uso destes materiais torna o projeto anatomicamente incorreto e o seu uso é limitado.

Várias escolas de Ensino Fundamental tentam tornar o ensino de Biologia mais didático e interessante com uso de trabalhos manuais, reciclagem e reutilização de materiais, porém, nenhum destes modelos se torna compatível com um ensino universitário.

### **1.1 Objetivos**

Este projeto tem como objetivo criar uma nova forma de estudar anatomia vegetal, com uso de modelos tridimensionais, de fácil reprodução e sem o uso necessário de microscópios.

Muitos estudantes possuem dificuldade em compreender estruturas em um em um âmbito micro, pois parecem estar fora do cotidiano, e são difíceis de visualizar e imaginar. Para isso, os modelos tridimensionais existem, eles dão uma forma diferente de enxergar uma mesma estrutura e com a contribuição do uso de outros sentidos, como tato.

## 2.0 - Material e Métodos

Para esta pesquisa foram utilizadas massa cerâmica, diferentes matérias para modelagem da massa, imagens da internet, utilizadas como modelo, borracha de silicone, resina epóxi, corantes para resina epóxi, resina ultravioleta, e luz ultravioleta.

Primeiramente, todos os modelos foram feitos utilizando a massa cerâmica. Após secos, os modelos foram colocados em diferentes recipientes para ser criado um molde em borracha de silicone. Depois foi colocada resina epóxi colorida nos negativos de silicone. Com a resina seca pode-se então utilizar a resina ultravioleta para juntar as partes separadas dos modelos, chegando ao produto final.

Já o cubo foi feito com 6 pedaços de tecido cortados em quadrados, em cada um dos quadrados foi feita uma imagem de um diferente órgão ou parte da planta relacionada com sua anatomia macroscópica e microscópica.

## 3.0 - Resultados

Os resultados saíram de acordo com o que se era esperado, sem grandes dificuldades durante o processo.

Logo abaixo, seguem imagens dos materiais 3D confeccionados:

**Figura 1** – Modelo em massa cerâmica de célula vegetal



Fonte: O autor (2021).

**Figura 2** – Modelo em massa cerâmica de cloroplasto



Fonte: O autor (2021).

**Figura 3** – Moldes em borracha de silicone



Fonte: O autor (2021).

**Figura 4** – Moldes em borracha de silicone em outro ângulo



Fonte: O autor (2021).

**Figura 5** – Modelo em resina epóxi de caule



Fonte: O autor (2021).

**Figura 6** - Modelo em resina epóxi de raiz



Fonte: O autor (2021).

**Figura 7** – Modelo em resina epóxi de folha



Fonte: O autor (2021).

**Figura 8** – Modelo em resina epóxi de célula vegetal



Fonte: O autor (2021).

**Figura 9** – Modelo em resina epóxi de cloroplasto



Fonte: O autor (2021).

**Figura 10** – Dado de modelos anatômicos



Fonte: O autor (2021).

**Figura 11** – Modelo de granum



Fonte: O autor (2021).

**Figura 12** – Modelo de embrião vegetal



Fonte: O autor (2021).

**Figura 13** – Modelo de estômato



Fonte: O autor (2021).

**Figura 14** – Modelo de mitocôndria



Fonte: O autor (2021).

**Figura 15** – Modelo de raiz



Fonte: O autor (2021).

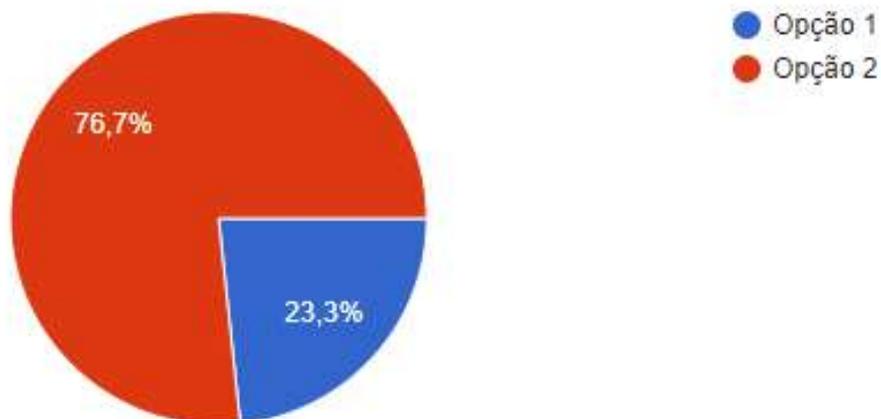
**Figura 16** – Modelo de feixe vascular



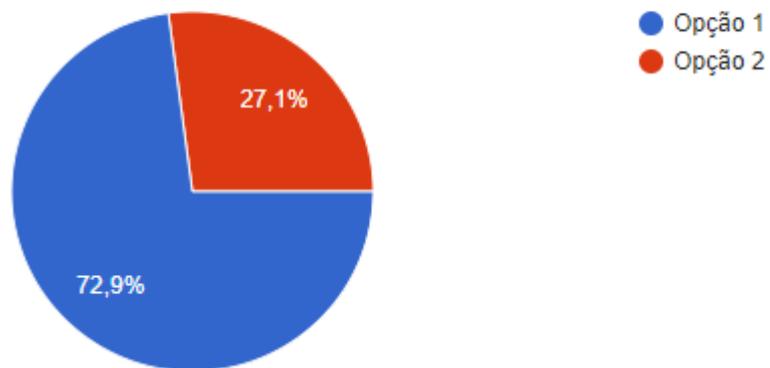
Fonte: O autor (2021).

Foi criado um quiz online no Google Forms, colocando lado a lado o modelo 3D e uma imagem tirada da internet para que os participantes pudessem analisar e escolher qual das duas opções era a que mais se compreendia. A opção 1, é sempre referente ao modelo tridimensional, enquanto a opção 2 é referente a imagem da internet. O quiz foi respondido por aproximadamente 60 pessoas, entre estudantes do primeiro, segundo e terceiro ano da universidade Unisagrado.

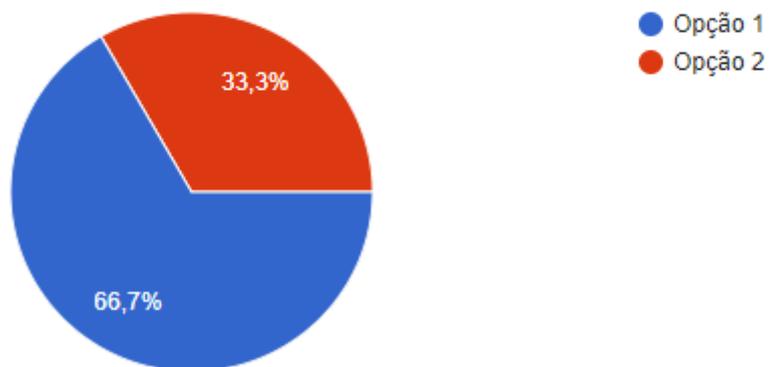
A primeira questão mostrava as duas opções de uma célula vegetal, com os seguintes resultados:



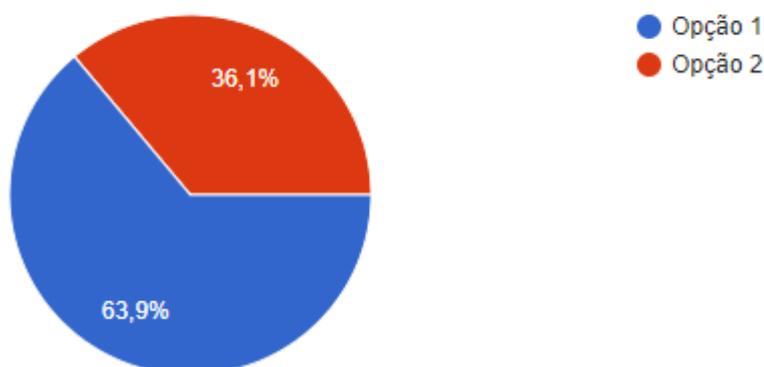
A segunda questão referenciava um cloroplasto, com os seguintes resultados:



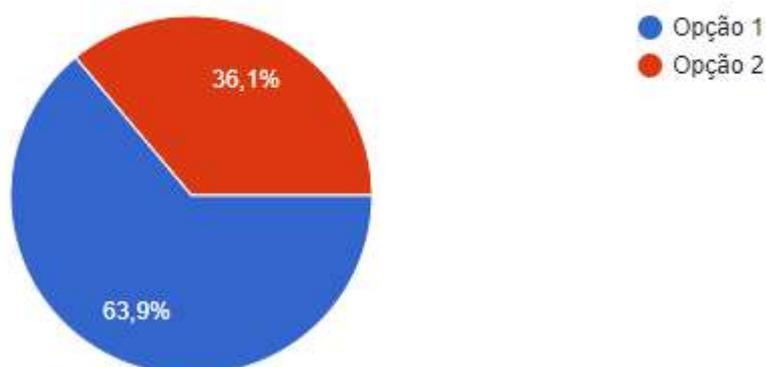
A terceira questão era referente a um corte de raiz, com os seguintes resultados:



A quarta questão era referente ao corte de folha, com os seguintes resultados:



A quinta e última questão referenciava um corte de caule e teve os seguintes resultados:



Todos os modelos, com exceção da célula vegetal, foram bem recebidos pelos estudantes, com preferência do modelo tridimensional à imagem retirada da internet. Pode-se pensar que o modelo ser maior e de melhor visualização, sendo feito em várias cores, tenha se tornado mais simples de compreender.

Entretanto, devido a pandemia de COVID-19, a ideia principal que era apresentar os modelos pessoalmente aos estudantes, não pode ser feito, não poder ver os modelos e tocá-los, pode ter sido alguns dos motivos pelos quais o modelo da célula vegetal sofreu resultados negativos em relação aos participantes. Pelo mesmo motivo, não pode ser feita nenhuma atividade referente ao dado.

## 5.0 - Considerações Finais

Devido a pandemia de COVID-19, a ideia inicial em relação aos modelos não pode ser feita, entretanto, mesmo trabalhando de forma remota com os estudantes, os resultados foram satisfatórios e bastante positivos. Algumas mudanças e aperfeiçoamentos ainda podem ser feitos aos modelos, mesmo assim, os resultados colhidos desta nova forma de aprendizado se mostram efetivas e promissoras.

## Referências

BISPO SILVA, A. H. Aprendizagem de botânica através de modelos didáticos. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v.1, p. 64-65, fev.2017.

FONTES, G. de S; ELIAS, L; AOYAMA, E. M. Flora nativa no ensino de botânica: proposta de modelo didático de fruto. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, p. 385-390, jun.2019.

SANTOS, Y. M. Y; ALMEIDA, A. V. de. **XII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – UFRPE**, n.1, p. 1-3, dez. 2013.

LANDINHO, F. M. et al. Modelo didático tridimensional para o ensino de ciências: construção de uma “folha” para ensinar botânica a pessoas com deficiência visual. **Ciência em tela**, v. 12, p. 1-9, 2019.

STELLA, L.F; MASSABINI, V.G. Ensino de Ciências Biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. **Scielo.com.br**,2019. Disponível em:<[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-7313201900200353&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-7313201900200353&tlng=pt)>. Acesso em: 5 fev. 2020.

PUCCI, M. B. et al. Uso de modelos didáticos para auxiliar no ensino de zoologia de invertebrados. **Abrapec.com.br**,2010. Disponível em: <[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R0713-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0713-1.pdf)>. Acesso em: 4 mar. 2020.

TESORI, S. P. Produção de materiais pedagógicos como estratégia de ensino de Biologia. **Abelardoluz.ifc.edu.br**, 2018. Disponível em: <http://abelardoluz.ifc.edu.br/wp-content/uploads/2019/03/TC-Suzana.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2020.

## Apêndice A – Questões

Este formulário possui 5 questões com duas imagens cada, uma referente a um modelo em 3D de uma estrutura vegetal e uma imagem referente tirada da internet, referente a uma lâmina ou desenho da estrutura. Escolha aquela que achar mais simples de compreender.

1 – Célula Vegetal

Opção 1 ( )



Fonte: O autor (2021)

Opção 2 ( )



Fonte: Pinterest (2018)

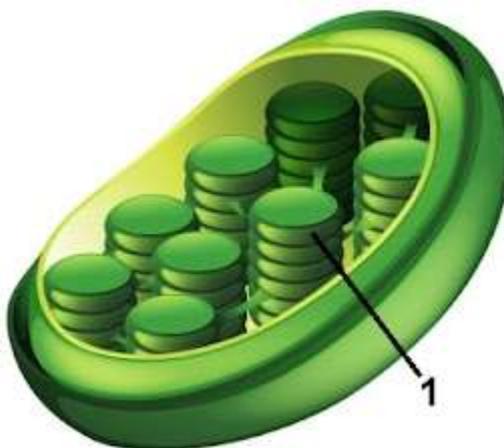
## 2 – Cloroplasto

## Opção 1 ( )



Fonte: O autor (2021)

## Opção 2 ( )



Fonte: Pinterest (2018)

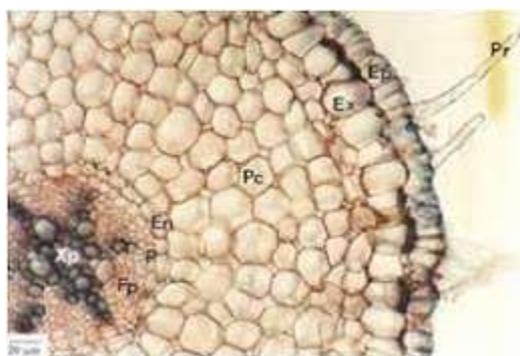
## 3 – Corte de raiz

## Opção 1 ( )



Fonte: O autor (2021)

Opção 2 ( )



Fonte: Google Imagens (2021)

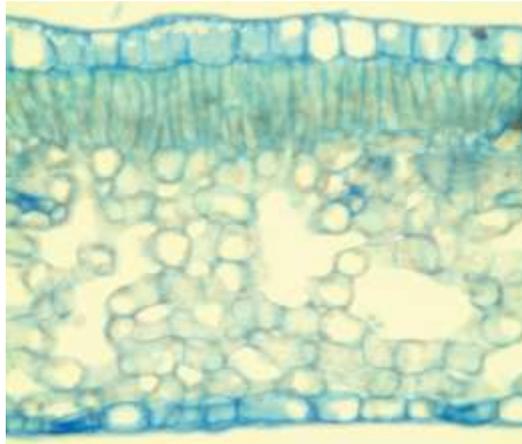
4 – Corte de Folha

Opção 1 ( )



Fonte: O autor (2021)

Opção 2 ( )



Fonte: Google Imagens (2021)

5 – Corte de Caule

Opção 1 ( )



Fonte: O autor (2021)

Opção 2 ( )



Fonte: Google Imagens (2021)