

## **As folhas enquanto tecido vivo: uma proposta de atividade de Botânica com alunos do ensino médio**

Leaves as living tissue: a proposal for Botany activity with high school students

---

*Efigênia Monteiro Tosta<sup>1</sup>, Elisa Mitsuko Aoyama<sup>2</sup>, Viviana Borges Corte<sup>3</sup>*

---

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, São Mateus, Espírito Santo, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Biológicas, Vitória, Espírito Santo, Brasil.

Autor para correspondência: Efigênia Monteiro Tosta

EEEFM Aflordizio de Carvalho da Sylvania

Rua Sete de Setembro, 99, apto 303, CEP 29.015-000, Vitória, Espírito Santo, Brasil

Tel: +55 27 99279-8846

Email [efigeniamonteiroستا@gmail.com](mailto:efigeniamonteiroستا@gmail.com)

**Submetido em 21/12/2020**

**Aceito em 21/12/2020**

## RESUMO

O trabalho trata-se de uma proposta de atividade investigativa sobre o tema Anatomia Vegetal para as aulas de Biologia do ensino médio, tendo como objetivo construir um modelo tridimensional que possibilite a visualização da estrutura e tecidos da folha de uma planta (Angiospermas), analisando os impactos do uso de modelo didático biológico na apreensão de conceitos de histologia vegetal e sua viabilidade como metodologia aplicável às atividades investigativas. A abordagem investigativa foi benéfica para ampliar os conhecimentos primevos dos alunos acerca da constituição dos vegetais e propiciou ganhos na socialização e no trabalho colaborativo entre os grupos.

**Palavras-chave:** Biologia. Anatomia Vegetal. Modelo Didático Biológico. Atividade Investigativa. Ensino.

## ABSTRACT

The work is a proposal for an investigative activity on the theme Vegetal Anatomy for high school Biology classes, with the objective of building a three-dimensional model that allows the visualization of the structure and tissues of a plant leaf (Angiosperms), analyzing the impacts of using a biological didactic model in the apprehension of plant histology concepts and its viability as a methodology applicable to investigative activities. The investigative approach was beneficial to increase students' primeval knowledge about the constitution of vegetables and provided gains in socialization and collaborative work between groups.

**Keywords:** Biology. Plant Anatomy. Biological Didactic Model. Investigative Activity. Teaching.

## INTRODUÇÃO

A maioria das plantas terrestres apresenta folhas, uma estrutura normalmente fina, achatada e de cor verde. Na verdade, estas podem ter variadas formas e tamanhos e podem também ter variadas cores. A fotossíntese, processo químico de conversão de moléculas de água e gás carbônico em moléculas de açúcares, aproveitando a energia da luz, normalmente ocorre no órgão foliar. Em algumas espécies ocorrem exceções - como nos cactos - cujas folhas aparecem na forma de espinhos, sendo o caule responsável pelo processo fotossintético (SANTOS; CHOW; FURLAN, 2012).

Os órgãos das plantas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente) são formados essencialmente por três tecidos: um **sistema de revestimento** (dérmico), um **sistema fundamental** (preenchimento) e um **sistema vascular** (condutor). Esses tecidos fazem parte de toda a planta e continuam na folha.

Na folha, o sistema de revestimento recebe o nome de **epiderme**. A epiderme é recoberta por **cutícula**, impermeabilizando a folha e evitando a perda excessiva de água. Para que ocorra a respiração e a transpiração existem estruturas na epiderme, os **estômatos**, que se abrem ou fecham dependendo da conveniência da planta. Logo abaixo da epiderme encontramos o **parênquima clorofiliano** ou **clorênquima**, que contém muitos **cloroplastos**. A cor verde nas plantas é devido a grande quantidade de clorofila presente nos cloroplastos e que tem por função transferir a energia da luz que será utilizada na fotossíntese. Dentro do parênquima clorofiliano existem células alongadas orientadas verticalmente que formam o **parênquima paliçádico**. Esse tecido clorofiliano lembra uma cerca de troncos, quando observado em corte. Abaixo do parênquima paliçádico, encontra-se o parênquima esponjoso, formado por células “desordenadas” cujo espaço entre elas, permite o movimento do ar dentro da folha.

Examinando a folha em sua parte de baixo são perceptíveis as nervuras, que se apresentam como um conjunto de redes salientes. Os vegetais apresentam um sistema de tubos finos, produzido por células condutoras, que transportam líquidos através da folha e da planta. A nervura mais grossa possui um tecido de reforço, chamado **colênquima** (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

O sistema vascular inclui o esclerênquima, um tipo de tecido formado por fibras, que são células longas, de paredes grossas e reforçadas, que auxiliam na sustentação.

O xilema é um vaso condutor que transporta água e sais minerais absorvidos pela raiz,

para todas as partes da planta. Esse tecido mantém suas células, inclusive as foliares, cheias de água, além de garantir a umidade do ar do parênquima esponjoso. A abertura estomática permite a transpiração, através da saída de ar saturado de umidade, facilitando a perda de calor e reduzindo a temperatura. O tecido condutor, o floema, transporta a seiva elaborada, que contém os açúcares e outros produtos da fotossíntese. Essas substâncias ficam dissolvidas na água das células, para posteriormente serem recolhidas pelos vasos floemáticos que efetuam a distribuição por todo o corpo da planta (SANTOS; CHOW; FURLAN, 2012).

O conteúdo curricular discorrido acima demonstra o que vem sendo amplamente documentado na literatura que trata do Ensino de Botânica - o desestímulo nas aulas, o que esbarra não só na dificuldade dos alunos (pela complexidade, aparente desprezo social pelo tema e multiplicidade de nomes), mas também na indisposição dos docentes, que em sua maioria sentem-se inaptos a ministrarem tais conteúdos. Historicamente, no Ocidente, a botânica é considerada um tema tacanho, enfadonho e obsoleto, aspectos que possivelmente tenham potencializado o inegável fenômeno da cegueira botânica (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016). Por outro lado, na presente atividade investigativa, os alunos foram envolvidos com perguntas instigadoras sobre as características comuns entre plantas e animais. Levados a pensar e elaborar hipóteses que explicassem fenômenos tais como respiração, transpiração e circulação, foi desenvolvido um modelo didático dos tecidos vegetais presentes na folha e posterior pesquisa das suas funções.

## **OBJETIVOS**

- ✓ Construir um modelo tridimensional que possibilite a visualização da estrutura e tecidos da folha de uma planta (Angiospermas).
- ✓ Analisar os impactos do uso de modelo didático biológico na apreensão de conceitos de histologia vegetal e sua viabilidade como metodologia aplicável às atividades investigativas.
- ✓ Trabalhar o reconhecimento dos tecidos de uma folha de Angiospermas (e suas funções), correlacionando-os com as funções dos sistemas animais (respiratório, circulatório, esquelético).
- ✓ Despertar para o estudo da botânica e de temas da área que envolvam conceitos abstratos e microscópicos.

## METODOLOGIA

### *Materiais utilizados*

- Papel celofane;
- 1 retângulo de cartolina de 20 cm x 30 cm, com espessura de 0,5 cm (peça A);
- 1 retângulo de cartolina de 20 cm x 25 cm, com espessura de 1,5 cm (peça B);
- 1 quadrado de cartolina de 20 cm x 20 cm, com espessura de 1,5 cm (peça C);
- 1 retângulo de cartolina de 20 cm x 15 cm, com espessura de 0,5 cm (peça D);
- Caneta de retroprojeter;
- Canudos plásticos de cor vermelha;
- Canudos plásticos de cor azul;
- Cola branca;
- Tesoura;
- Fita adesiva;
- Palitos de churrasco com pontas;
- Imagens da morfologia das folhas;
- Matéria de site “Espinafre é transformado em tecido cardíaco (e chega até a bater)”.

### *Desenvolvimento*

A proposição da atividade investigativa foi organizada em seis etapas descritas a seguir:

#### *Etapa I: Problematização*

Nesse momento inicial foi proposto aos alunos uma pergunta disparadora que conduziu todas as demais etapas da etapa investigativa:

As plantas podem ser consideradas seres vivos como os animais?

#### *Etapa II: Levantamento de hipóteses*

A observação é o primeiro passo para uma investigação e é por meio dela que o cientista buscará respostas para perguntas como “por quê determinado fenômeno ocorre?”. Para solucionar tais problemas, deverá formular hipóteses - as prováveis respostas. Estas hipóteses deverão estar baseadas em diversas informações já conhecidas pelo observador, aqui no caso os estudantes (SÁ-LIMA, 2016). Os alunos foram divididos em grupos (4 a 5 alunos) para discussão entre si sobre hipóteses plausíveis à problemática iniciada.

#### *Etapa III: Distribuição dos materiais para montagem do modelo didático*

No terceiro momento da atividade investigativa foram distribuídos aos alunos os materiais potencialmente úteis à construção do modelo didático.

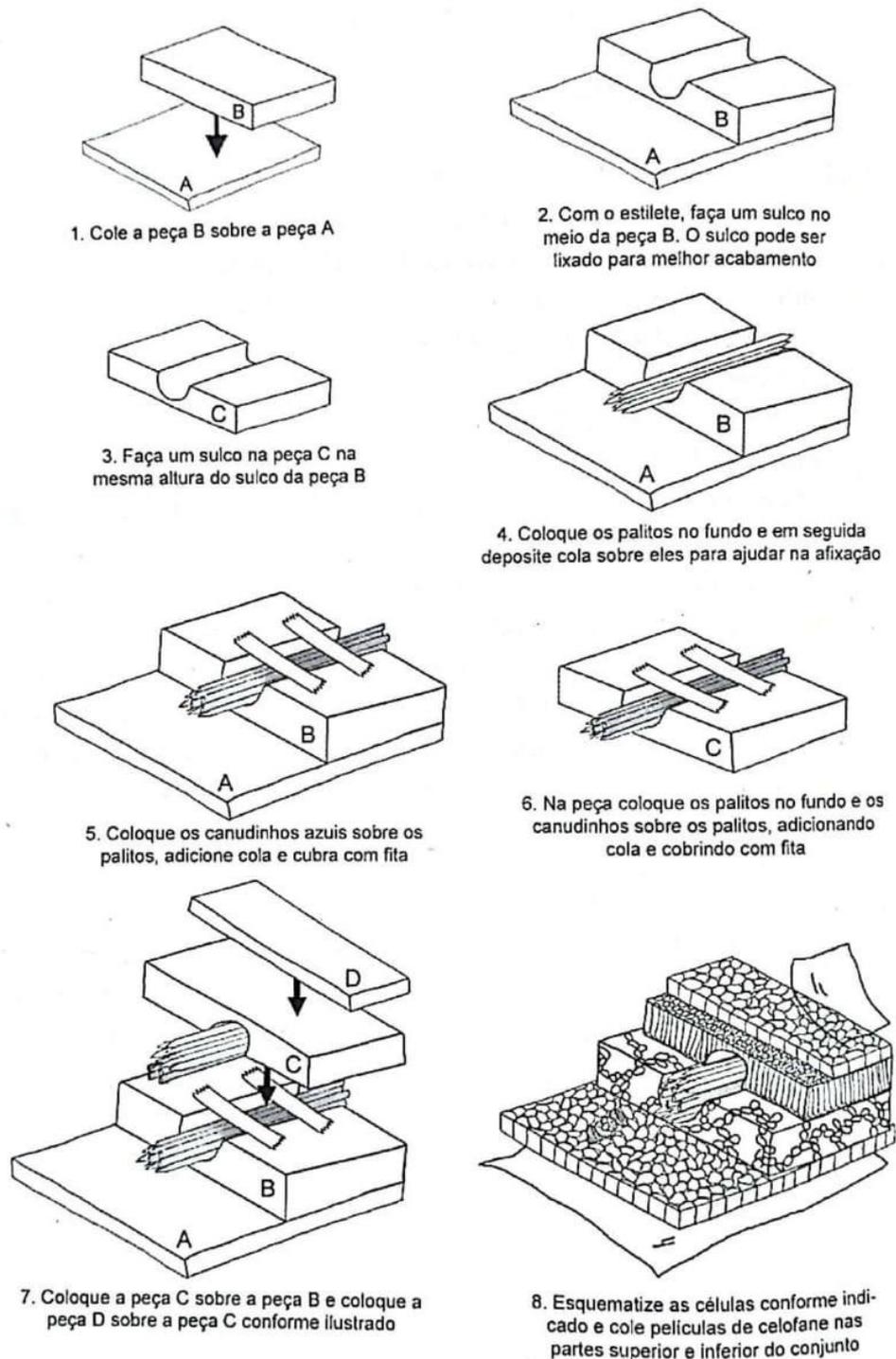
*Etapa IV: Construção dos modelos*

De posse dos materiais, os alunos utilizaram dos moldes representados na figura 1 como inspiração para a montagem do modelo didático. Seguiu-se, então, com a construção do modelo esquemático de uma folha, sem identificação dos tecidos (Figura 2).



**Figura 1.** Modelo esquemático de folha feito pelos alunos.

A Botânica no Cotidiano



**Figura 2.** Guia de montagem do modelo esquemático de folha utilizado pelos alunos (SANTOS; CHOW; FURLAN, 2012).

### *Etapa V: Sistematização dos conteúdos*

Nessa etapa, os alunos observaram imagens de tecidos vegetais do livro texto e imagens complementares trazidas pelo professor (a), identificando a parte da planta representada no modelo e os tecidos nas imagens, correlacionando-os com as partes do modelo e registrando/ anotando.

Em seguida, os grupos elaboraram novas hipóteses para explicar, dentro do modelo, as funções dos tecidos reconhecidos - Podemos dar alguma função específica aos tecidos reconhecidos?

As novas hipóteses construídas, após aplicação do modelo, foram apresentadas e compartilhadas entre os grupos. Nessa etapa, o professor atuou como mediador das discussões, instigando os alunos a justificarem as funções dos tecidos atribuídas por cada grupo.

Essa etapa foi finalizada com a pesquisa dos grupos em fontes bibliográficas formais, para confirmação ou rejeição de suas hipóteses.

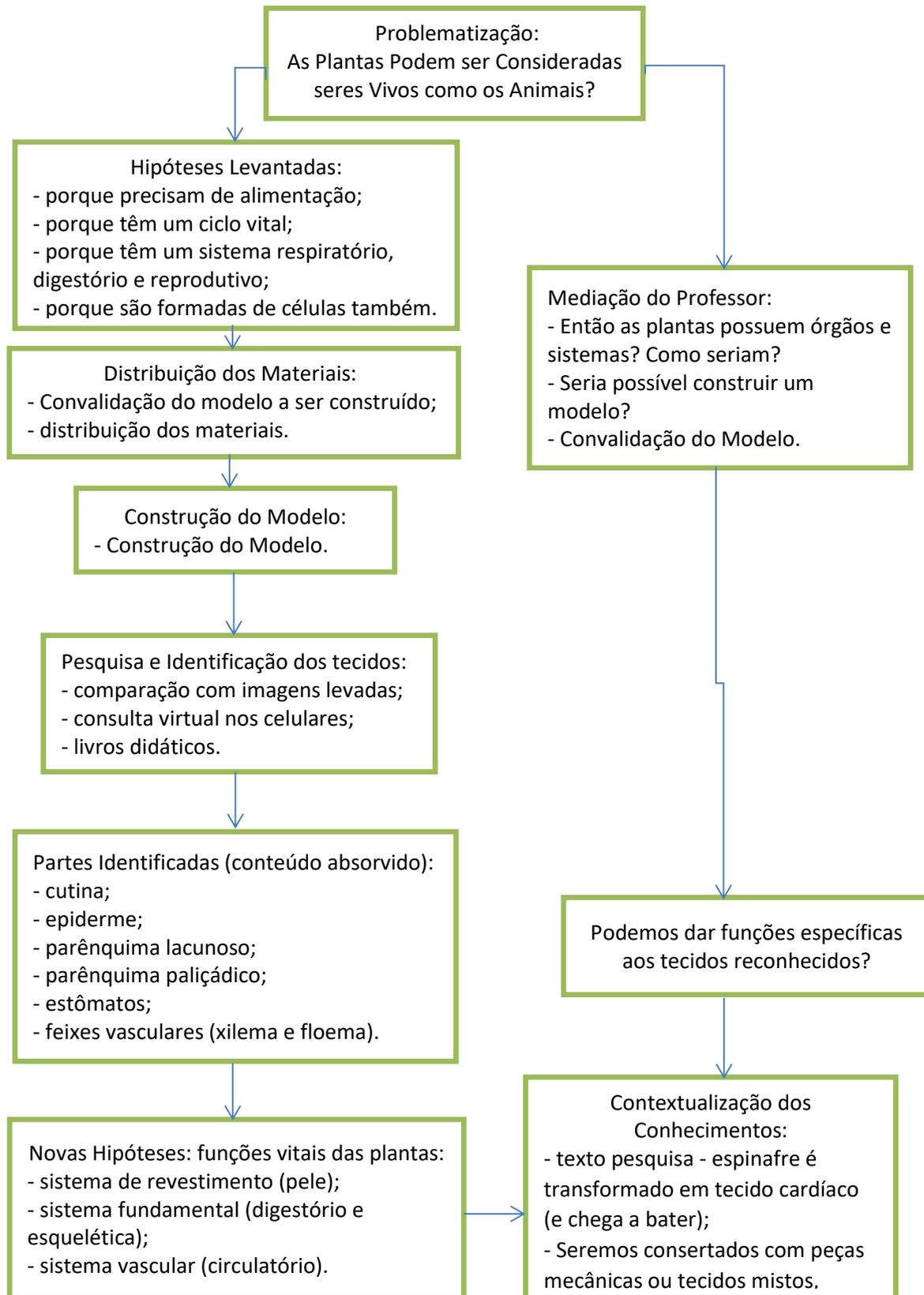
### *Etapa VI: Contextualização do conhecimento*

Na etapa final da atividade investigativa foi apresentada aos alunos uma matéria do site da revista Veja cujo título era “Espinafre é transformado em tecido cardíaco (e chega até a bater)”. A matéria explica que pesquisas recentes têm utilizado folhas, que após terem seu material vegetal extraído são utilizados como moldes para a construção de microvasos através de seus tecidos condutores, xilemas e floemas para serem utilizados no futuro em cirurgias cardíacas (REVISTA VEJA, 2017)

O texto foi instrumento gerador de uma roda de conversa sobre a seguinte questão: será que em um futuro próximo seremos “consertados” com peças mecânicas ou tecidos mistos animal e vegetal?

Esse momento foi finalizado com a elaboração de um relatório pelos estudantes. O texto dos alunos abordou as sensações, descobertas, impressões e *insights* produzidos com a atividade. Um aspecto essencial dessa etapa é a percepção acerca do quanto o modelo didático aplicado contribuiu (ou não) para a ampliação do repertório científico dos alunos sobre o tema. Após a atividade desenvolvida os estudantes foram capazes de responder, de forma autônoma, a pergunta inicial catalisadora? Em suma, para os alunos, as plantas de fato são seres vivos?

## PONTOS INVESTIGATIVOS DA ATIVIDADE



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Towata et al. (2010), o ensino de botânica ainda é explorado de forma teórica, com ênfase na reprodução das informações, falta de problematização e contextualização, implicando na falta de associação entre conhecimentos prévios e a construção de novos saberes.

O caráter desestimulador do estudo das plantas, pelo fato de se manter distante no que se refere à interação, mesmo fazendo parte da realidade do aluno (SILVA et al., 2015), é considerado contrário, por exemplo, ao da zoologia, em que os animais proporcionam maior dinamismo, interação e conseqüente atração da curiosidade (ARRAIS; SOUSA; MARSUA, 2014). Além disso, as práticas de ensino da área também são consideradas pouco atrativas ou, até mesmo, *engessadas*, como citam Romano e Pontes (2016), sobretudo pela falta de equipamentos que auxiliem atividades capazes de motivarem os alunos.

A partir da construção do modelo biológico de histologia vegetal, aqui proposto, foi possível inferir que a abordagem investigativa foi benéfica para ampliar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da constituição dos vegetais. Ademais, a atividade propiciou ganhos na socialização e no trabalho colaborativo entre os grupos.

No momento de identificação das partes e nomeação dos tecidos, os estudantes pesquisaram em imagens fornecidas por livros didáticos, inclusive adotando outras fontes de consulta como aparelho celular, o que demonstra autonomia e protagonismo na construção do conhecimento.

Silva et al. (2015) relatam a importância do trabalho com as informações prévias trazidas pelos alunos a fim de mudar ou ressignificar os conceitos preexistentes. A pergunta catalizadora “Porque as plantas são seres vivos como os animais?” contribui para que os alunos acessem um novo universo, muitas vezes restrito aos assuntos dos quais se tem mais conhecimento ou afinidade. A zoologia, por exemplo, parece mais interessante, haja vista muitos possuírem animais de estimação. Trazer as plantas para um contexto mais próximo e conhecido colabora para a introdução de termos e conceitos da Botânica, que são tão essenciais quanto os contidos na zoologia.

Os resultados e conclusões de uma investigação podem dar origem a novas questões e novos ciclos de investigação. Por exemplo, quando se observa nas hipóteses apresentadas a citação sobre reprodução, estudo este que poderia ser aprofundado em um outro momento, uma vez que não cabia dentro do percurso planejado para essa atividade.

Neste sentido, vale investir na ressignificação do Ensino de Botânica, para que este seja investigativo, problematizado e contextualizado.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARRAIS MGM, SOUSA GM, MARSUA MLA. O ensino de botânica: Investigando dificuldades na prática docente. *Rev SBEnBio* 7: 5409-5418, 2014.
2. RAVEN PH, EVERT RF, EICHHORN SE. *Biologia vegetal*, 7.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, 728p.
3. REVISTA VEJA. Espinafre é transformado em tecido cardíaco (e chega até a bater). *Veja. Seção Ciência*. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/ciencia/espinafre-e-transformado-em-tecido-cardiaco-e-chega-ate-a-bater/>>. Acesso em 14 de junho de 2020.
4. ROMANO CA, PONTES UMF. A Construção do conhecimento científico a partir da intervenção: Uma prática no ensino de Botânica. *EBR* 2(1): 128- 132, 2016.
5. SALATINO A, BUCKERIDGE M. “Mas de que te serve saber Botânica”? *Est Avançados* 30(87): 177-196, 2016.
6. SÁ-LIMA MAC, RIBEIRO GC, SANTOS LJB, MOREIRA GE, VALVERDE C. Os Experimentos de Física e suas Contribuições para a Formação do Professor do Ensino Médio. *Cad Física UEFS* 14: 2301.1-2301.12, 2016.
7. SANTOS DYAC, CHOW F, FURLAN CM. *A botânica no cotidiano*. Ribeirão Preto: Holos, cap.8., p.61-66. 2012.
8. SILVA APM, SILVA MFS, ROCHA FMR, ANDRADE IM. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. *HOLOS* 8(31): 68-79, 2015.

9. TOWATA N, URSI S, SANTOS DYAC. Análise da percepção dos licenciandos sobre o “ensino de botânica na educação básica”. *Rev SBEnBio* 3: 1603-1612, 2010.