



**Curso Superior de Licenciatura em Biologia**

MAYKON DOUGLAS ALVES DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO *MOBILE* PARA ENSINO DE  
TECIDOS VEGETAIS**

Planaltina - DF

2023

MAYKON DOUGLAS ALVES DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO *MOBILE* PARA ENSINO  
DE TECIDOS VEGETAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso Superior de Licenciatura em Biologia do  
*Campus* Planaltina do Instituto Federal de Brasília  
como requisito parcial para obtenção de título de  
Licenciado em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Dias da Costa Fernandes

Planaltina - DF

2023

**Curso Superior de Licenciatura em Biologia**

MAYKON DOUGLAS ALVES DE OLIVEIRA

**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO *MOBILE* PARA ENSINO  
DE TECIDOS VEGETAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciado em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Dias da Costa Fernandes

Aprovado em: 21 de dezembro de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dra. Silvia Dias da Costa Fernandes - Orientadora

---

Dra. Marina Neves Delgado - Examinadora

---

Dra. Mayara Lustosa de Oliveira Barbosa - Examinadora

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser único, insubstituível e incomparável pai.

Ao Professor Agrinaldo, pela paciência inigualável em minha iniciação à pesquisa.

À Professora Marina, por sua orientação, apoio e indicação que culminou em minha próxima fase acadêmica.

À Professora Silvia, minha orientadora de longa data, por sua orientação esplêndida, comprometimento único e por me guiar na realização das diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

À Professora Mayara por ter aceitado participar da banca.

Ao meu tio, Moisés, por me ajudar financeiramente a chegar ao *campus*.

À minha irmã, Daniele, por cuidar da minha avó para que eu pudesse frequentar as aulas.

À minha avó, Ildenir (*In memoriam*), por sempre me incentivar a continuar estudando e me apoiar financeiramente mesmo em seus dias mais difíceis.

## **RESUMO**

O processo de ensino e aprendizagem de Botânica pode ser visto como desinteressante e entediante por parte significativa dos estudantes de Ensino Básico e até mesmo Superior, uma vez que este campo aborda seres inanimados e traz diversos termos técnicos específicos, sendo quase sempre abordado integralmente de forma conteudista e expositiva. O presente trabalho visou a construção e *upload* de um aplicativo *mobile* para ensino e revisão da temática de tecidos vegetais, oferecendo complemento ao livro didático e tentando mitigar os efeitos adversos que a falta de microscópios causa no ensino Básico e Superior. O aplicativo foi programado utilizando o *Unity* e toda a parte gráfica foi desenvolvida pelo *Canva*. Após finalização, o aplicativo foi adicionado à *Play Store* e ficou disponível para *download* no sistema operacional *Android*. Consequentemente ao *upload*, pesquisa de opinião foi realizada com docentes e alunos do Ensino Básico e Superior, mostrando que 95% do público participante avaliou como positivo os critérios levantados, ressaltando a utilização de aplicativo como forma de revisão, ensino e aprendizagem acerca dos tecidos vegetais.

**Palavras-Chave:** Aplicativos educacionais; Botânica; Anatomia Vegetal.

## **ABSTRACT**

The teaching-learning process of botany can be seen as boring by a significant part of basic and even higher education students, since this field deals with inanimate beings and pack several specific technical terms, being mostly approached in its integrity theoretically and expository. The present work aimed for the construction and upload of a mobile application for teaching and reviewing the theme of plant tissues, offering an alternative to the textbook, and trying to mitigate the adverse effects that the lack of microscopes can cause in basic and higher education. The application was programmed using Unity and all the graphical content were developed by Canva. After completion, the application was uploaded Play Store and is available for download on the Android operating system. As a result of the upload, an opinion survey was conducted with basic and higher education students, showing that the participating public evaluated the criteria raised as positive by 95%, emphasizing the use of applications as a way of reviewing, teaching and learning about plant tissues.

**Keywords:** Educational applications; Botany; Plant Anatomy.

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 - MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
2.1 Confeção do conteúdo textual, questões e fotomicrografias .....	10
2.2 Programação e <i>upload</i> do aplicativo .....	10
2.3 Pesquisa de opinião .....	10
2.4 Levantamento das fotomicrografias .....	11
2.5 Programação e upload do aplicativo .....	11
2.6 Pesquisa de opinião .....	11
<b>3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>12</b>
3.1 Aplicativo .....	12
3.1.1 Confeção do conteúdo textual .....	13
3.1.2 Seleção de atlas .....	13
3.1.3 Construção do glossário .....	14
3.1.4 Levantamento de exercícios .....	14
3.1.5 Programação e <i>upload</i> na <i>Play Store</i> .....	15
3.2 Pesquisa de opinião .....	15
<b>4 - CONCLUSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>5 - REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>
<b>6 - APÊNDICES .....</b>	<b>26</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os organismos vegetais desempenham essencial papel na manutenção da vida na Terra. Ao realizarem a fotossíntese, ocorre a transformação de energia luminosa em química, que serve como nutrição para a grande maioria dos organismos vivos (FARIA, 2012), além de que parte considerável do gás oxigênio presente na atmosfera também é proveniente deste processo (KLUGE; TEZOTTO-ULIANA; DA SILVA, 2014). Por serem produtores, as plantas produzem diversos compostos utilizados em todas as áreas da vida humana, seja alimentação, saúde, vestimenta e até mesmo combustível (MACHADO, 2014).

Embora as plantas sejam extremamente relevantes em diversos aspectos, como exemplificado por Faria (2012), Kluge et al. (2014) e Machado (2014), o aprendizado de Botânica em geral é visto como enfadonho e desinteressante pela maioria dos alunos (GONÇALVES; MORAES, 2011). Aulas exclusivamente expositivas e déficit de práticas ativas estão entre as principais causas do desinteresse por botânica (NASCIMENTO *et al.*, 2017), principalmente para o ensino de conteúdos que necessitam de ferramentas específicas. Por exemplo, o estudo de tecidos vegetais ocorre principalmente pela observação meticulosa das estruturas que os compõem, sendo indispensável a presença de imagens nítidas que permitam o desenvolvimento das habilidades de análise e identificação de estruturas celulares vegetais. Logo, a ausência de ilustrações, fotografias ou do próprio microscópio e/ou lupa para a observação da morfologia externa e interna dos vegetais dificulta ainda mais o aprendizado.

Laboratórios equipados com material necessário para práticas, como por exemplo o microscópio, não estão disponíveis em toda escola de Ensino Básico, e quando presentes, não tendem a ser utilizados (BACK, 2019). É indispensável a observação microscópica das estruturas anatômicas vegetais durante o aprendizado, pois dessa forma há associação da função com a aparência da estrutura estudada. Ao observar estômatos abertos e fechados, por exemplo, o estudante pode compreender o papel das células que compõem essa estrutura.

“Fundamentalmente, a anatomia vegetal estuda, por meio de observação e interpretação, as características morfológicas da microestrutura da planta, em diversas escalas de magnificação. A partir dessas observações, podem ser inferidas descrições sobre diversos aspectos funcionais da amostra. Desse modo, novas técnicas e maiores resoluções de observação podem levar à compreensão de mais detalhes sobre aspectos funcionais e estruturais” (PALOMBINI *et al.*, 2017, p.47).

Por se tratar de uma disciplina que tem como objeto de estudo estruturas micrométricas, o microscópio dificilmente pode ser substituído, embora as imagens e ilustrações contidas nos livros didáticos tentem a amenizar o efeito negativo da falta deste. Entretanto, como já observava Cruz (2007), os poucos laboratórios presentes nas escolas já se encontravam em estado precário. Em dados mais recentes, a realidade ainda é similar, pois segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira “enquanto o acesso à internet é uma realidade em 95,1% das escolas de Ensino Médio, o laboratório de Ciências é encontrado em apenas 44,1% delas” (INEP, 2019, p. 01).

Considerando o déficit na disponibilidade e uso de laboratórios, se faz necessário buscar alternativas para tentar suprir essa carência. O uso de *smartphones* e aparelhos *mobile* em sala de aula é recorrente e dificilmente pode ser parado. Nagumo e Teles (2016) discorrem sobre a regularidade com que os estudantes já incorporam os aparelhos digitais em seus estudos, sendo em sala de aula ou fora desta. Aparelhos móveis como *smartphones*, *tablets* e *laptops* são parte cotidiana da vida humana, não sendo diferente nas salas de aula na escola, onde os estudantes os utilizam constantemente, considerando as ferramentas que estes possuem, e o possível potencial educacional desperdiçado, se faz necessário buscar meios de utilizá-las para incluir o aprendizado no dia a dia dos estudantes (MELO; CARVALHO, 2014).

Com tais aparelhos, é possível visualizar imagens, acessar mídia e obter conteúdo que auxilia de forma positiva o aprendizado de diversos conteúdos, pois a internet e os aparelhos móveis permitem o acesso instantâneo à informação, sendo este uma das vantagens em relação aos livros didáticos, que não estão disponíveis a todo tempo. O ensino remoto emergencial, provocado em decorrência da pandemia da Covid-19, acentuou um problema já presente na maioria das escolas de Ensino Básico, a quantidade já limitada de microscópios não pode mais ser utilizada.

Sabendo que o estudo adequado de tecidos vegetais se dá principalmente pela observação meticulosa das estruturas que os compõem, é indispensável a presença de imagens nítidas que permitam o desenvolvimento de habilidades de análise e identificação de estruturas celulares vegetais. Logo, ao utilizar dispositivos móveis é possível acessar tais imagens, vídeos e mídias em geral de qualquer lugar, não necessitando estar em um laboratório com um microscópio necessariamente. Ademais, cabe ressaltar que os microscópios ópticos não estão ao alcance das maiorias dos alunos, uma vez que mais da metade das escolas de Ensino Médio do Brasil não têm um laboratório de Ciências em suas instalações (INEP, 2019). Considerando então todos estes fatores, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um aplicativo *mobile*

que poderá utilizado de forma *offline*, após *download*, para auxiliar no processo de ensino de anatomia vegetal.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Caracterização da pesquisa**

A atual pesquisa se classifica como explicativa e utiliza o procedimento experimental, uma vez que busca determinar se a alteração de variáveis, ou abordagens, causa um fenômeno, para então observá-lo (PRODANOV; FREITAS, 2013; GERHARDT; SILVEIRA, 2009). O presente trabalho visa a construção de um aplicativo para testar o quão efetivo é seu uso nos processos de ensino, aprendizagem e revisão de botânica. A abordagem distinta das convencionais, o livro didático, é o uso dos aparelhos móveis como fonte do conteúdo através de aplicativo *mobile* contendo conteúdo textual, glossário, fotomicrografias e exercícios. O fenômeno que deseja ser testado é a facilitação no processo supracitado.

### **2.2. Confecção do conteúdo textual**

Para a construção do conteúdo textual foram utilizados livros e materiais didáticos na área de anatomia vegetal. O *Canva*, ferramenta de *design* gráfico, foi utilizado para confecção dos textos, edição de fotomicrografias e toda organização gráfica.

### **2.3. Levantamento e confecção das questões**

Para confecção dos exercícios, questões previamente aplicadas em diferentes vestibulares e provas para ingresso no Ensino Superior, bem como questões autorais foram utilizadas. As questões autorais são objetivas e têm cinco alternativas cada, seguindo o modelo das questões do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Adaptações diversas foram realizadas em algumas das questões selecionadas, visando a simplificação de texto base e enunciado.

## 2.4. Levantamento das fotomicrografias

Concomitantemente à construção da parte textual, foram feitos levantamentos de atlas virtuais e gratuitos. Após a seleção das fotomicrografias, estas foram editadas e legendadas utilizando o *Canva*, para que então pudessem ser anexadas ao respectivo capítulo do conteúdo textual. A edição visava ressaltar características específicas de cada imagem para que o usuário pudesse observar com clareza e ter certeza de estar associando o conteúdo com a estrutura correta. Círculos, setas, colchetes e pontos foram utilizados para indicar tais estruturas.

## 2.5. Programação e *upload* do aplicativo

*Unity* foi a plataforma escolhida para montagem do aplicativo, alinhado com o *Microsoft Visual Studio*, programa que permite edição de linha de código em *C#*, linguagem utilizada neste projeto. Após obtenção da permissão de *upload*, e todos os trâmites necessários para configuração da conta, o aplicativo foi enviado para a nuvem e submetido à análise por testadores internos do *Google* (humanos e automatizados). Quando aprovado, ficou disponível para utilização por todos aqueles usuários que possuem dispositivo móvel com sistema operacional *Android* e as versões mais recentes deste.

## 2.6. Pesquisa de opinião

Concomitantemente ao envio do formulário de pesquisa, um tutorial (apêndice A) foi disponibilizado para instruir a instalação e utilização do aplicativo. A pesquisa de opinião foi realizada utilizando o *Google Forms*, ferramenta de coleta de respostas do *Google*. A escala *Likert* (FEIJÓ; VICENTE; PETRI, 2020) de classificação foi empregada. Ao total, o formulário (apêndice B) contava com onze questões, subjetivas e objetivas. O formulário e tutorial de utilização foram disponibilizados nas salas de aula virtuais das disciplinas de Anatomia vegetal dos cursos de Licenciatura em Biologia e Bacharelado em Agronomia do IFB, além das salas *online* de reforço do ensino médio integrado em Agropecuária da mesma instituição. Adicionalmente, o aplicativo foi divulgado em algumas redes sociais para atingir público externo ao IFB (Instituto Federal de Brasília). Durante a análise, cada critério avaliado foi discutido e comparado com resultados de trabalhos similares e de área correlatas, a fim de compreender como o público respondente avalia o aplicativo e quão interessante, ou não, é seu uso nas variáveis selecionadas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Aplicativo

O aplicativo foi nomeado Tecidos Vegetais e pode ser baixado gratuitamente para dispositivos *Android* na *Play Store* (figura 1) através de pesquisa em campo designado ou pelo *link*: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Killuastark.TecidosVegetais>. A escolha do título foi feita visando alcançar público específico que busca estudar anatomia vegetal, uma vez que o aplicativo é nomeado exatamente como o conteúdo visto pelos estudantes. Dentre suas funcionalidades, é possível acessar conteúdo textual repleto de fotomicrografias, glossário de termos específicos da área e exercícios de múltipla escolha. Utilizar aplicativos *mobile* para ensino e revisão é relevante, pois dispositivos móveis são consideravelmente comuns em sala aula, sendo utilizados constantemente para realização de diversas atividades (QUEIROZ; LEITE, 2022).

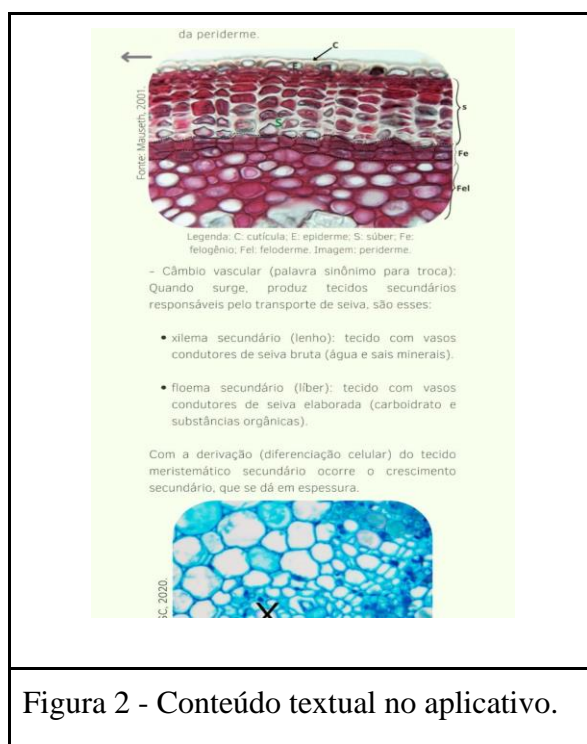


##### 3.1.1. Confeção do conteúdo textual

Para construção do conteúdo textual, livros didáticos para ensino médio e superior, além de apostilas de instituições de ensino foram utilizados como referencial teórico. Inicialmente, uma apostila com a mesma temática foi construída como projeto interventivo deste autor para

estágio obrigatório do curso de Licenciatura em Biologia do IFB, após correções, adequações e mudança de esquemas para fotomicrografias, esta compôs o conteúdo textual do aplicativo.

Utilizando o *Canva*, o conteúdo textual (figura 2) e a parte gráfica foram criadas, uma vez que esta plataforma possui ferramentas acessíveis e intuitivas de *design* gráfico, permitindo alterar textos e fotomicrografias/imagens facilmente (SOUSA; HOLANDA; SANTANA, 2022). Todo corpo textual foi redigido em linguagem acessível para estudantes do Ensino Básico visando a facilitação da compreensão do conteúdo, já que um dos aspectos que dificultam o aprendizado da Botânica, segundo Faria e Peçanha (2019), é a quantidade de termos técnicos específicos não elucidados.



### 3.1.2. Seleção de fotomicrografias e esquemas

Cinco atlas foram efetivamente utilizados, pós levantamento, na construção do aplicativo, sendo quatro dos Estados Unidos e um brasileiro (apêndice C). Este levantamento foi necessário pois é essencial usar estratégias para facilitar a compreensão por parte dos estudantes, e as ilustrações tornam mais claros alguns conceitos antes não elucidados (CORRÊA, 2022).

Os atlas americanos apresentam qualidade em *pixels* altíssima, especialmente o da instituição *Berkshire Community College* e podem ser acessados gratuitamente *online*.

Apresentando discussão detalhada das fotomicrografias, o atlas da *University of Texas* se sobressai, uma vez que elucida meticulosamente o que apresenta e contribui com a compreensão de suas fotomicrografias. Um aspecto positivo do atlas da Universidade Federal de Santa Catarina é presença de fotomicrografias de espécies nativas, que podem ser utilizadas para contextualizar o ensino sobre flora local. Atlas são de suma importância para o ensino de Botânica, pois permitem que os estudantes possam visualizar os objetos que estudam de forma teórica e quase sempre descontextualizada (GONÇALVES; MORAES, 2011).

### **3.1.3. Construção do glossário**

Como umas das formas de avaliação da disciplina de anatomia vegetal, ofertada nos cursos supracitados, a confecção de um glossário foi proposta aos alunos. Após devidas alterações, estes termos foram utilizados para criação de um submenu intitulado Glossário (apêndice D) que foi organizado em ordem alfabética. Neste foram adicionadas definições de termos técnicos frequentemente utilizados na Botânica e áreas correlatas, a fim de servir como forma de consulta rápida. Com o auxílio da plataforma *Canva*, os termos e suas respectivas definições foram formatados e organizados, a fim de serem implementados no aplicativo. Glossários são de suma importância para ensino de áreas com termos específicos abundantes, como é o caso de Botânica, já que auxiliam no letramento científico e expõem os estudantes à termos técnicos que estarão presentes em toda sua jornada acadêmica/escolar (SENA, 2020).

### **3.1.4. Levantamento de exercícios**

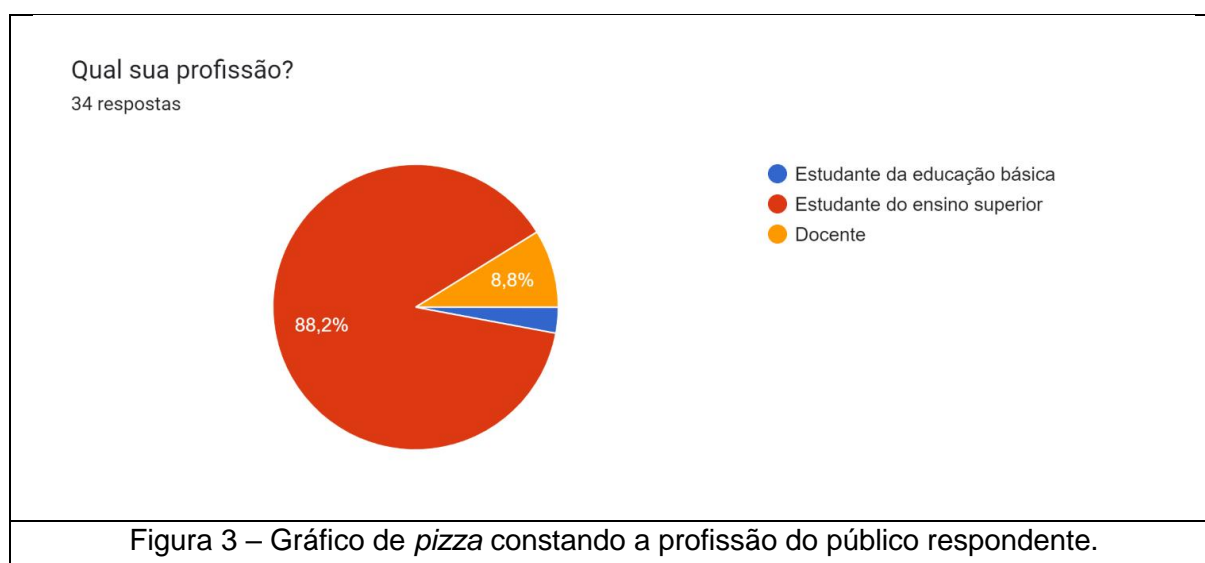
Questões aplicadas em exames de entrada em universidades e de provas internas foram utilizadas, após adaptadas, na confecção dos exercícios para prática e revisão do conteúdo. Em relação às questões autorais, estas foram confeccionadas utilizando as diretrizes da SAEB (INEP, 2018), que exigem questões com 5 alternativas, visando a avaliação de estudantes em fase do Ensino Médio, como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), ou superior, como ENADE (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes). O apêndice E mostra as questões utilizadas, abordando o conteúdo de anatomia vegetal, tanto nome de estruturas, identificação em fotomicrografias, quanto a função das mesmas.

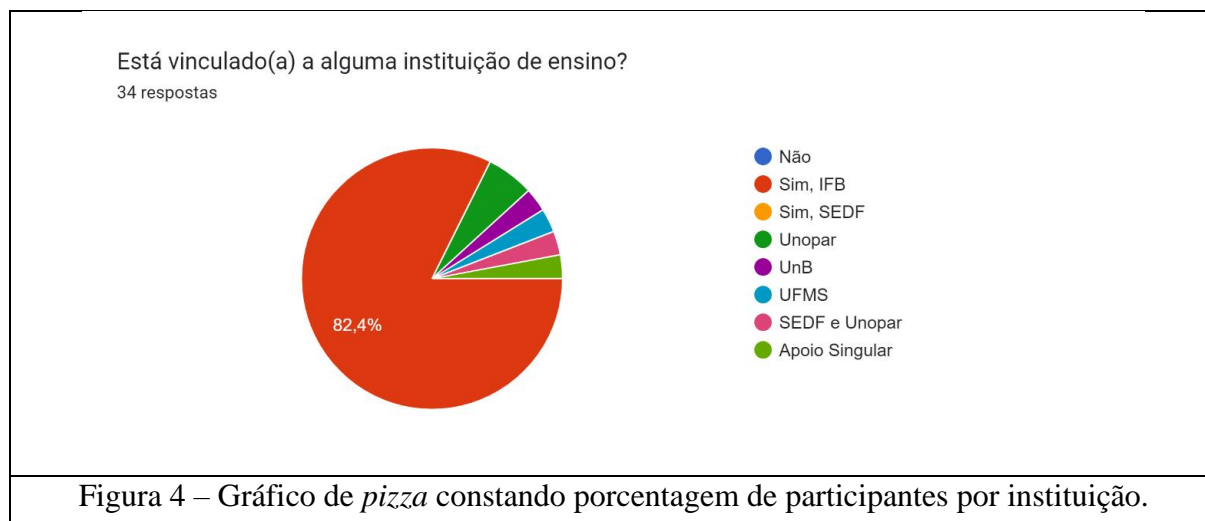
### 3.1.5. Programação e *upload* na *Play Store*

Os dispositivos alvo do aplicativo foram aqueles com API 31 (*Android® Snow Cone*), alcançando versão mínima de API 27 (*Android® Oreo*). Inicialmente, considerou-se utilizar o *Android Studio*, plataforma de desenvolvimento de programas da *Google*, mas *Unity* foi efetivamente utilizada considerando a facilidade de navegação entre suas funcionalidades e interface intuitiva (BERGAMASCHI *et al*, 2019), além da abundância de tutoriais disponíveis para leigos. A loja de aplicativos da *Google* foi selecionada para *upload* considerando o preço de obtenção da conta de desenvolvedor, sendo necessária uma compra única no valor de 25 dólares americanos (GOOGLE, 2022). A plataforma *Apple Store* cobra 99 dólares americanos anuais (APPLE, 2022), sendo inviável economicamente, com fomento institucional, manter uma conta ativa para que o aplicativo continue disponível. Ademais, dispositivos *Android* são financeiramente mais acessíveis e comuns (STATCOUNTER, 2022), se comparados com *Ipshones*, pois aparelhos mais antigos (*Iphone 11*, por exemplo) ainda custam mais que modelos *Android* atuais.

## 3.2 Pesquisa de opinião

A pesquisa foi conduzida através de formulário *Google Forms* e recebeu trinta e quatro respostas. O público respondente foi composto por estudantes do ensino Básico, Técnico e Superior (figura 3), além de docentes, provenientes de cinco instituições (figura 4) e de cursos relacionados a ciências biológicas.





As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são ferramentas extremamente relevantes para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, considerando a gama de diferentes abordagens que podem ser feitas (ALMEIDA; DE ARAÚJO, 2014). Os dados provenientes do teste corroboram com os autores supracitados, visto que em diversos dos critérios levantados, o público respondente avaliou como positivo o aplicativo (Figura 5).

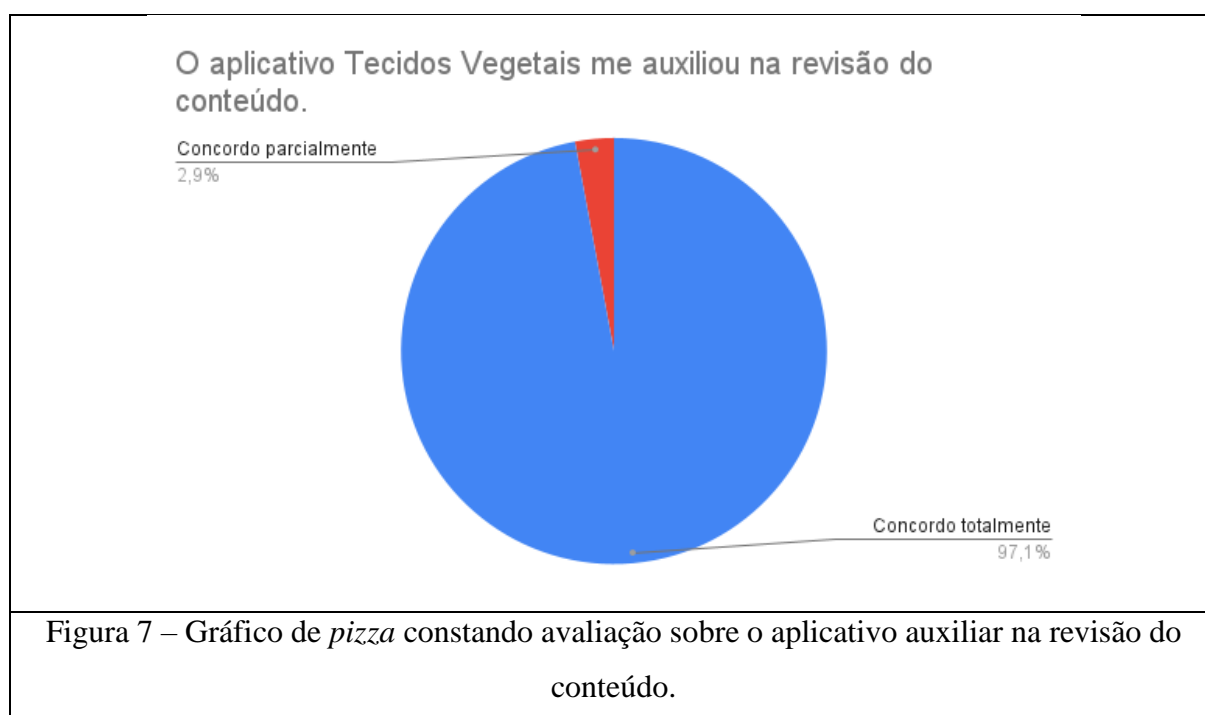
A pesquisa de opinião demonstrou-se positiva em relação a hipótese do presente trabalho, utilização do aplicativo como recurso didático auxiliador, corroborando com Rocha *et al.* (2021), que desenvolveram trabalho similar bem avaliado por docentes, reforçando os aspectos positivos de se utilizar aplicativos no processo de ensino, aprendizagem e revisão. O uso de TICs é uma estratégia interessante para alcançar estudantes, uma vez que grande parte deste possui algum tipo de dispositivo móvel com acesso à internet. Andraus e Cerávolo (2016) demonstram preocupação com uso excessivo de tecnologia por parte das novas gerações, mas considerando o apelo e potencial educacional destas, é necessário utilizá-las para alcançar este público.



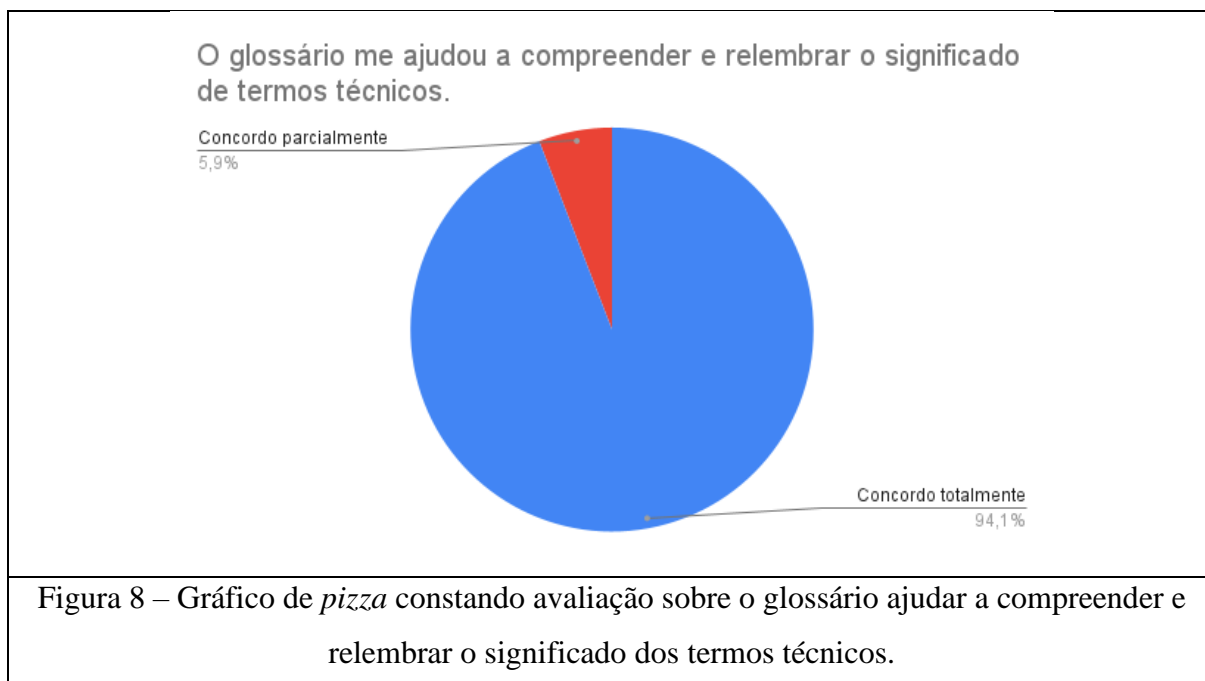
Fonseca e Ramos (2019) abordam sobre o uso de terminologias complexas no ensino de Botânica e como isto dificulta o aprendizado. O aplicativo Tecidos Vegetais foi redigido com linguagem simples e acessível, com intuito de abranger estudantes de todos os níveis de ensino e permitir que a leitura seja fluida e sucinta. 94,1% do público respondente avaliou o critério *o aplicativo Tecidos Vegetais me auxiliou na compreensão do conteúdo* como *concordo totalmente*, demonstrando a relevância da simplificação da linguagem e *design* em produtos educacionais (Figura 6).



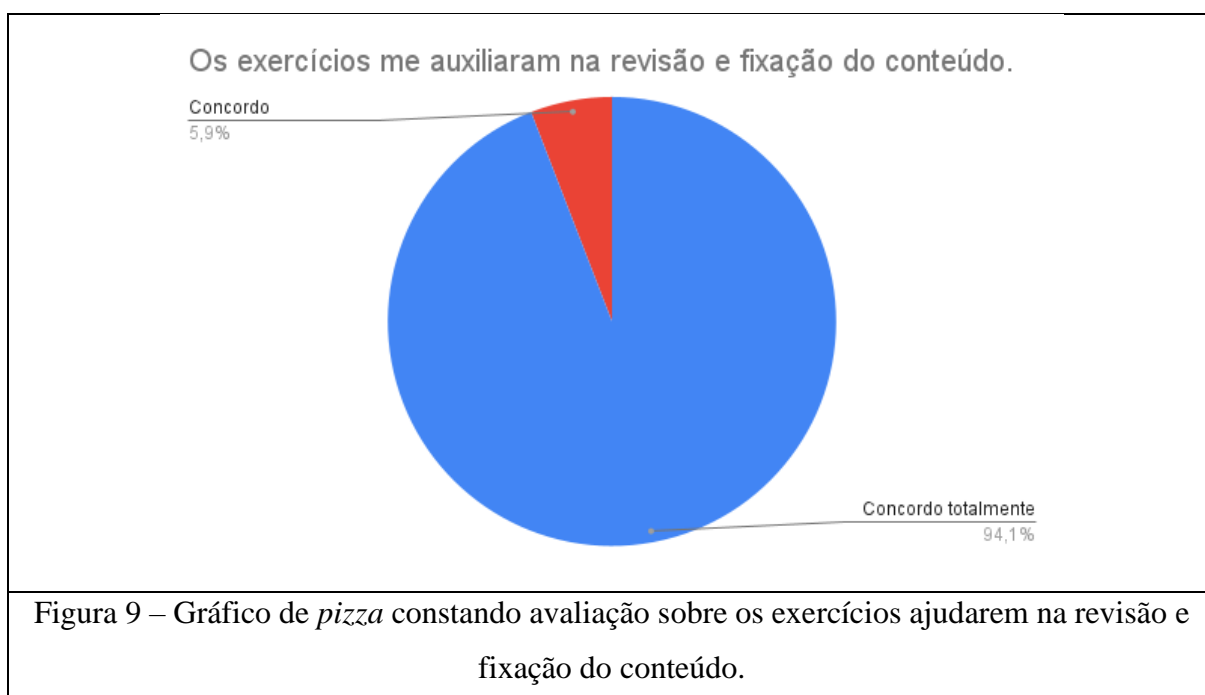
Edson-Chaves *et al.* (2015) defendem o uso de jogos didáticos para revisão dos conteúdos da grande área Botânica, considerando o aspecto lúdico e pouco convencional, se comparado com aulas expositivas comumente aplicadas. Utilizar aplicativos educacionais também se faz interessante, uma vez que estes possuem *design* atrativo e estão disponíveis virtualmente, podendo ser utilizados com a mesma finalidade. 97,1% dos respondentes concordaram totalmente com o critério *o aplicativo Tecidos Vegetais me auxiliou na revisão do conteúdo* (Figura 7).



Faria e Peçanha (2019) citam os desafios que o uso das terminologias específicas traz no eixo ensino-aprendizagem-revisão. A pesquisa demonstrou que 94,1% do público respondente concordou totalmente com o critério *o glossário me ajudou a compreender e relembrar o significado de termos técnicos* (Figura 8), corroborando com Sena (2020) quando afirma que glossários são importantes para auxiliar no letramento científico e auxiliar na compreensão de termos técnicos.



Salmon e Barrera (2021) tratam da importância do uso de perguntas intencionais e planejadas na docência, visto que quando aplicadas, direcionam os estudantes a questionar de forma mais efetiva aquilo que o docente está trabalhando. A figura 9 mostra como o público respondente se posiciona quanto ao critério avaliativo *os exercícios me auxiliaram na revisão e fixação do conteúdo*. Os exercícios foram adaptados para simplificação do texto base e enunciado, visando facilitar a compreensão por partes dos estudantes de vários níveis de ensino.



O critério *não experienciei dificuldades técnicas na utilização do aplicativo Tecidos Vegetais* (Figura 10) foi o único a receber *indiferente* como forma de avaliação. Um possível motivo para esta avaliação pode ser a impossibilidade de aumento da fonte no aplicativo. Segundo os resultados obtidos por Kulpa e Amaral (2015) em seu trabalho sobre acessibilidade digital, um fator determinante para indivíduos com baixa visão é a possibilidade de aumento da fonte e figuras, estando indisponível neste aplicativo e, sendo este um limitante para alcance de público com tal peculiaridade.



Ao final do formulário de pesquisa, um campo para adicionar possíveis dificuldades na utilização do aplicativo foi disponibilizado e obteve doze respostas, sendo que onze delas relataram *nenhuma dificuldade*, porém um dos respondentes comentou *me preocupa a questão dos direitos autorais das imagens. Caso não tenham obtido ainda, seria bom buscar autorização de uso das imagens que não sejam autorais. Uma lista dos créditos no final do aplicativo também seria desejável*. O comentário do respondente é importante, já que todas as imagens, esquemas e fotomicrografias foram devidamente creditadas e suas referências podem ser encontradas no apêndice C.

Um último campo para sugestões ou comentários estava disponível e este obteve algumas respostas interessantes, tais como: *Achei o aplicativo didático e lúdico. Me ajudou a lembrar os conteúdos dos quais já havia estudado em Anatomia Vegetal. Acredito que funcionara como uma ferramenta excelente para revisão de conteúdos e até aprendizado*

(respondente 1) *sugiro que este app seja divulgado a mais pessoas do Campus ou pessoas de fora do Campus, em si o app tem uma ótima proposta educativa, ajudando o usuário na revisão e fixação de conteúdos de Biologia* (respondente 2). Estas respostas citam a contribuição de revisão do aplicativo, corroborando com a hipótese deste trabalho.

Um respondente comentou *parabéns pela iniciativa. Sem dúvida, irá contribuir para facilitar a aprendizagem sobre a Anatomia Vegetal, trazendo esta ciência para a palma da mão dos estudantes. Gostei muito que o conteúdo está ricamente ilustrado e o texto é sintético e claro. O aplicativo é completo, com teoria, glossário e exercícios. Excelente! Sugiro colocar as logomarcas institucionais, tanto a da FAPDF, como a do IFB. Novamente, parabéns!*. A sugestão do respondente pode ser implementada em uma futura atualização do aplicativo, onde alterações podem ocorrer conforme comentários na *Playstore* são adicionados por parte de usuários diversos.

#### 4. CONCLUSÃO

O aplicativo foi concluído com sucesso e pode ser baixado na *Play Store* gratuitamente. É possível acessar conteúdo textual com linguagem simples e sucinta, além de glossário com termos técnicos e exercícios para revisão e prática do conteúdo. Fotomicrografias foram utilizadas no conteúdo textual e exercícios, a fim de prover ao estudante alternativa ao microscópio.

Uma limitação do produto é a impossibilidade de aumento da fonte pelo usuário, uma vez que o aplicativo não conta com essa funcionalidade, sendo este um fator limitante. Possíveis atualizações futuras podem ser feitas a fim de implementar função que permita o *zoom*. Um outro fator limitante seria o acesso do aplicativo por usuários de dispositivos *android* apenas, uma vez que não está disponível na *Apple Store* por impossibilidade de fomento suficiente para arcar com o custo anual de conta de desenvolvedor da *Apple*.

Conforme os resultados obtidos, a pesquisa de opinião demonstra que o público respondente avalia o aplicativo de forma positiva, já que há prevalência de 95% das respostas como *concordo totalmente* e apenas 5% em outras alternativas nos critérios avaliados. Os comentários ressaltam vários aspectos abordados durante o trabalho e corroboram com a hipótese levantada de que o aplicativo serviria para facilitar os processos de ensino, revisão e aprendizagem de tecidos vegetais. Adicionalmente, várias respostas podem ser utilizadas para aprimorar futuras atualizações do aplicativo Tecidos Vegetais.

## 5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. R.; DE ARAÚJO, C.A.F.J. O Uso de Dispositivos Móveis no Contexto Educativo: Análise de Teses e Dissertações Nacionais. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, v. 6, n. 11, p. 25-36, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8640625>. Acesso em: 11 nov. 2022.

ANDRAUS, G; CERÁVOLO, M. R. O uso excessivo da tecnologia e a desconstrução do eu. **Interespe: Interdisciplinaridade e Espiritualidade na Educação**, São Paulo, v. 1, n.7, p. 19-25, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/interespe/article/view/30612/21167>. Acesso em: 01 dez. 2022.

APPLE. **Developer**, 2022. Página do desenvolvedor para plataforma *play store*. Disponível em: <https://developer.apple.com/pt/support/compare-memberships/>. Acesso em: 10 out. 2022.

BACK, A. K. Aliando a aprendizagem de conceitos com a construção de modelos didáticos em aulas de Anatomia Vegetal. **Revista Insignare Scientia-RIS**, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 13-20, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11175/7245>. Acesso em: 23 jun. 2021.

BERGAMASCHI, M. P.; BERGAMASCHI, M. N. F. D.; LIÃO, M. M. R.; GUERRA, G. B.; PALOMANES, L. M.; SANTOS, M. H. P. O Ensino Básico com o apoio das ferramentas Vuforia e Unity para incentivar os estudos e melhorar o aprendizado. **Revista de Informática Aplicada**, São Caetano do Sul, v. 15, n. 1, p. 61-73, 2019. Disponível em: [https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_informatica\\_aplicada/article/view/6986/3050](https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_informatica_aplicada/article/view/6986/3050). Acesso em: 11 nov. 2022.

BURITY, V; FRANCESCHINI, T.; VALENTE, F.; RECINE, E.; LEÃO, M.; CARVALHO, M. F. **Direito humano à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar e nutricional**. Brasília: Abrandh, 2010, 204p. Disponível em: [https://www.redsan.cplp.org/uploads/5/6/8/7/5687387/dhaa\\_no\\_contexto\\_da\\_san.pdf](https://www.redsan.cplp.org/uploads/5/6/8/7/5687387/dhaa_no_contexto_da_san.pdf). Acesso em: 21 jun. 2021.

CORRÊA, K. W. de A. “**Admirabilis Botanice**” **Comunicação visual de botânica num pequeno Atlas ilustrado**. Dissertação (Mestrado em Design Gráfico) - Escola Superior de Artes e Design, Politécnico de Leiria. Caldas da Rainha, 2022. Disponível em: <https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/7062>. Acesso em: 29 nov. 2022.

CRUZ, J. B. **Laboratórios**. Profucionário – Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação. Brasília: Universidade de Brasília, 103 p., 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/13\\_laboratorios.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/13_laboratorios.pdf). Acesso em: 23 jun. 2021.

EDSON-CHAVES, B.; OLIVEIRA, R. D.; CHIKOWSKI, R. S.; MENDES, R. M. S; MEDEIROS, J. B. L. P. Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 194-200, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/291354535\\_Ludo\\_Vegetal\\_uma\\_nova\\_alternativa\\_para\\_a\\_aprendizagem\\_de\\_Botanica](https://www.researchgate.net/publication/291354535_Ludo_Vegetal_uma_nova_alternativa_para_a_aprendizagem_de_Botanica). Acesso em: 01 dez. 2022.

FARIA, J. A. N.; PEÇANHA, R. de S.; Ações para o ensino e aprendizagem facilitados em Botânica nas escolas do Ensino Básico. **Revista Guará**, Vitória, n. 10, p. 37-49, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/guara/article/view/16975>. Acesso em: 22 out. 2022.

FARIA, M. T. A importância da disciplina Botânica: Evolução e perspectivas. **Revista UniAraguaia**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 87-98, 2012. Disponível em: <http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/viewFile/53/43> . Acesso em: 21 jun. 2021.

FEIJÓ, A. M.; VICENTE, E. F. R.; PETRI, S. M. O uso das escalas Likert nas pesquisas de contabilidade. **Revista Gestão Organizacional**, Chapecó, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Ernesto-Vicente-2/publication/340459953\\_THE\\_USE\\_OF\\_LIKERT\\_SCALES\\_IN\\_ACCOUNTING\\_RESEARCH/links/5e8b248b4585150839c45654/THE-USE-OF-LIKERT-SCALES-IN-ACCOUNTING-RESEARCH.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ernesto-Vicente-2/publication/340459953_THE_USE_OF_LIKERT_SCALES_IN_ACCOUNTING_RESEARCH/links/5e8b248b4585150839c45654/THE-USE-OF-LIKERT-SCALES-IN-ACCOUNTING-RESEARCH.pdf). Acesso em: 03 out. 2022.

FONSECA, L. R.; RAMOS, P. Ensino de botânica na licenciatura em ciências biológicas de uma universidade pública do Rio de Janeiro: contribuições dos professores do ensino superior. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 20, p. 1-23, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10530>. Acesso em: 01 dez. 2022.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=dRuzRyEIzmkC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 27 nov. 2022.

GONÇALVES, H. F.; MORAES, M. G. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia, v. 7, n. 13, p. 1608-1619, 2011. Disponível em: [https://www.academia.edu/download/34413959/Goncalves\\_Moraes\\_2011\\_ATLAS\\_DE\\_ANATOMIA\\_VEGETAL\\_COMO\\_RECURSO\\_DIDATICO\\_PARA.pdf](https://www.academia.edu/download/34413959/Goncalves_Moraes_2011_ATLAS_DE_ANATOMIA_VEGETAL_COMO_RECURSO_DIDATICO_PARA.pdf). Acesso em: 22 jun. 2021.

GOOGLE. **Play Console Help**, 2022. Página de suporte do Google Play Console. Disponível em: <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?hl=en#:~:text=During%20the%20signup%20process%2C%20you,Google%20Play%20Developer%20Distribution%20Agreement.&text=There%20is%20a%20US%2425,Visa>. Acesso em: 03 out. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**, 2018. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: [DADOS DO CENSO ESCOLAR – Noventa e cinco por cento das escolas de ensino médio têm acesso à internet, mas apenas 44% têm laboratório de ciências - Artigo](#). Acesso em: 23 jun. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Sistema de Avaliação da Educação Básica: documentos de referência**, 2018. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2018/documentos/saeb\\_documentos\\_de\\_referencia\\_versao\\_1.0.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/saeb_documentos_de_referencia_versao_1.0.pdf). Acesso em: 18 nov. 2022.

KLUGE, R. A.; TEZOTTO-ULIANA, J. V.; DA SILVA, P. P. M. Aspectos fisiológicos e ambientais da fotossíntese. **Revista Virtual de Química**, [S.I.], v. 7, n. 1, p. 56-73, 2014. Disponível em: <http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/996>. Acesso em: 21 jun. 2021.

KULPA, C. C.; AMARAL, F. G. Avaliação da interação entre usuários de baixa visão e as interfaces gráficas digitais de um tablet: foco na usabilidade. *In*: Congresso Internacional de Design da Informação, 7., 2015, Brasília. **Anais [...]** Brasília: Blucher,

2015, p. 670-681. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/142311>. Acesso em: 02 dez. 2022.

MACHADO, A. T. Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.I.], v. 9, n. 1, p. 35-50, 2014. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/15278/9973>. Acesso em: 22 jun. 2021.

MELO, R. S.; CARVALHO, M. J. S. Aplicativos educacionais livres para *mobile learning*. In: Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, 2014, [S.I.]. **Anais [...]** Belo Horizonte: Texto Livre, 2014, p. 1-6. Disponível em: [http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia/article/view/5809](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/5809). Acesso em: 06 set. 2021.

NAGUMO, E.; TELES, L. F. O uso do celular por estudantes na escola: motivos e desdobramentos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 246, pág. 356-371, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/wBpRPnRRcmCBtZrh99VZbTC/?lang=pt>. Acesso em: 23 jun. 2021.

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, [S.I.], v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_2\\_7\\_ex1120.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf). Acesso em: 23 jun. 2021.

PALOMBINI, F. L.; KINDLEIN, W.; DE OLIVEIRA, B. F.; DE ARAUJO, M. J. E. Design de estrutura biônica através de prototipagem e análise por elementos finitos baseada em microtomografia do bambu. **Design & Tecnologia**, Porto Alegre, n. 13, p. 46-56, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/169911>. Acesso em: 02 dez. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1lp5R-RyTrt6X8UPoq2jJ8gO3UEfM\\_JJd/view](https://drive.google.com/file/d/1lp5R-RyTrt6X8UPoq2jJ8gO3UEfM_JJd/view). Acesso em 27 nov. 2022.

QUEIROZ, A. V. A.; LEITE, B. S. O uso dos aplicativos de mensagens no ensino das ciências da natureza: uma revisão sistemática de literatura. **ACTIO**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 1-23, 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 15 nov. 2022.

ROCHA, I. da S.; ANDRADE, T. E. G.; CAVALCANTI, A. L. L. A.; COSTA, M. F. Bio V: aplicativo para o ensino de botânica nas escolas do campo. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/o2llivfzlfaoxg5cr5jicgsbnm/access/wayback/http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/download/988/511>. Acesso em: 18 nov. 2022.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S.I], v. 56, n. 2, p. 195-212, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/DdPXZbMzxy89xBDg3XCTgr/?lang=pt>. Acesso em: 21 jun. 2021.

SALMON, A. K.; BARRERA, M. X. Intentional questioning to promote thinking and learning. **Thinking Skills and Creativity**, [S.I], v. 40, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1871187121000377?token=A4ECEB00891BF1569CD39973715B07076A5FC3FC7AE6FF1B2733E6B9D74B319ADDC2C7F9BE5143837EF730BB295A32D7&originRegion=us-east1&originCreation=20221202170404>. Acesso em: 02 dez. 2022.

SENA, J. de M. **Glossário biológico: ferramenta de aproximação do aluno do ensino médio à linguagem científica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Botânica) - Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/22972>. Acesso em: 11 nov. 2022.

SILVA, L. M.; ALQUINI, Y.; CAVALLET, V. J. Inter-relações entre a anatomia vegetal e a produção vegetal. **Acta Botanica Brasilica**, [S.I] v. 19, p. 183-194, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/jXtV4CmhcsQF43x6DD7Ym9N/?lang=pt&format=pdf> . Acesso em: 25 de jul. 2021.

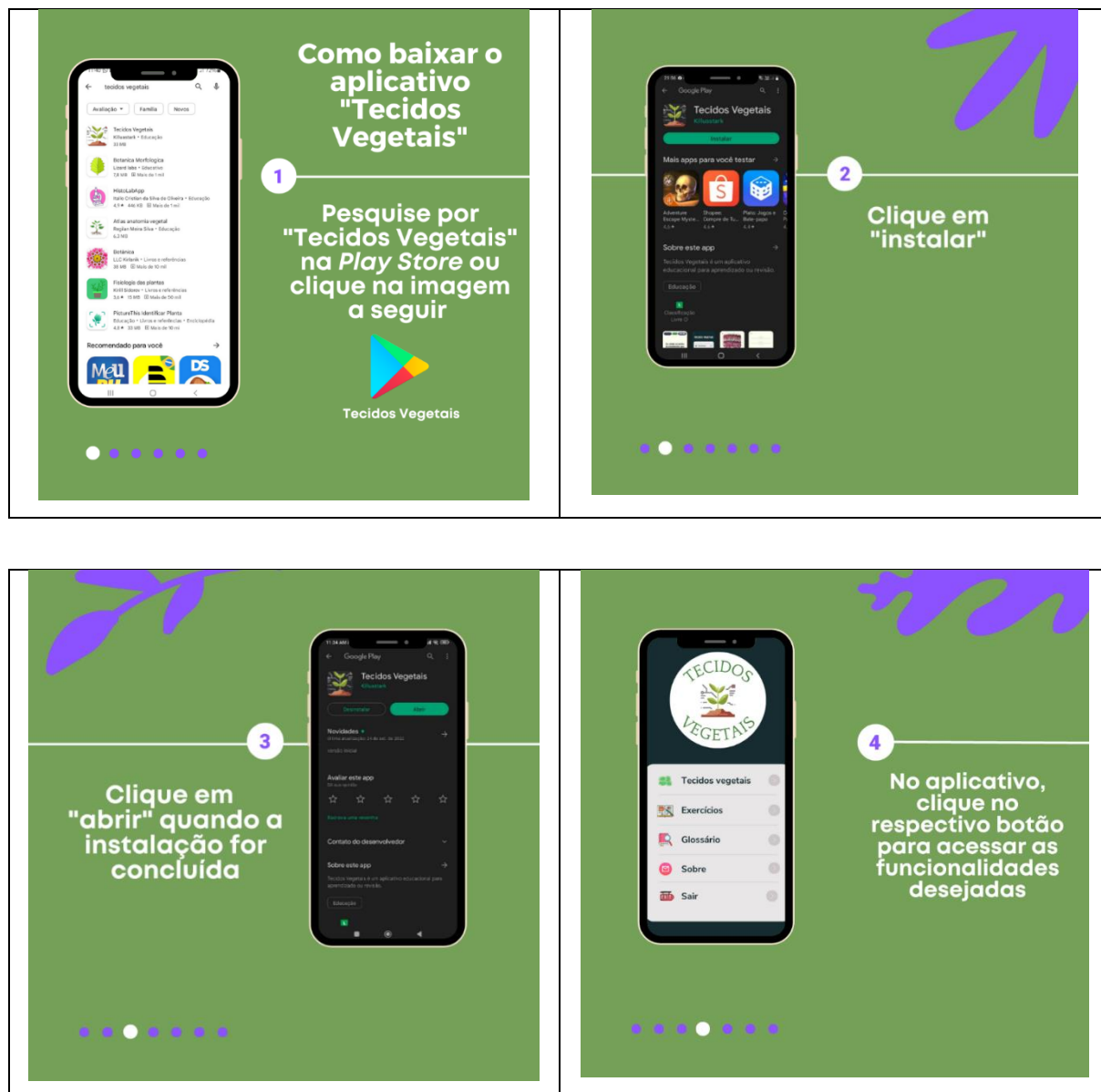
SOUSA, É. M.; HOLANDA, M. L.; SANTANA, I. C. H. O uso do Canva e Padlet como recurso educativo para o ensino de ciências por investigação. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, Paracatu, v. 35, n. 2, p. 289-299, 2022. Disponível em:

[http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM\\_Humanidade\\_Tecnologia/article/view/2754/1642](http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/view/2754/1642). Acesso em: 10 out. 2022.

STATCOUNTER. **GlobalStats**, 2022. Mobile Operating System Market Share Brazil. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/brazil/#monthly-202001-202001-bar>. Acesso em: 23 out. 2022.

## 6. APÊNDICES

### Apêndice A – Tutorial de utilização do aplicativo.



**5**

**Em tecidos vegetais, clique no conteúdo desejado**

**6**

**Em exercícios, escolha entre os tópicos para acessar questões de múltipla escolha**

**7**

**Consulte termos técnicos acerca de Anatomia Vegetal no glossário**

**8**

**Utilize à vontade!**

Não esqueça de avaliar o app na Play Store.

## Apêndice B – Formulário de pesquisa de opinião

11/28/22, 3:26 PM

"Tecidos Vegetais" - pesquisa de opinião

### "Tecidos Vegetais" - pesquisa de opinião

Olá! Seja bem-vindo(a)!

Prezado(a),

Após utilizar o aplicativo "Tecidos Vegetais" ([acesse aqui o tutorial](#)), responda o questionário a seguir. Sua participação é de extrema importância para aferir a funcionalidade e fluidez do aplicativo. As repostas são anônimas e não serão compartilhadas com terceiros.

Para mais informações, entre em contato com [maykon.oliveira@estudante.ifb.edu.br](mailto:maykon.oliveira@estudante.ifb.edu.br)

Grato!

---

\*Obrigatório

1. Qual sua profissão? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Estudante da educação básica
- Estudante do ensino superior
- Docente
- Outro: \_\_\_\_\_

2. Caso seja docente ou estudante, em qual curso atua?

\_\_\_\_\_

11/28/22, 3:26 PM

"Tecidos Vegetais" - pesquisa de opinião

3. Está vinculado(a) a alguma instituição de ensino? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Não
- Sim, IFB
- Sim, SEDF
- Outro: \_\_\_\_\_

11/28/22, 3:26 PM

"Tecidos Vegetais" - pesquisa de opinião

4. \*

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Indiferente	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
<b>O uso do aplicativo Tecidos Vegetais é intuitivo e fácil</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>O aplicativo Tecidos Vegetais me auxiliou na compreensão do conteúdo</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>O aplicativo Tecidos Vegetais me auxiliou na revisão do conteúdo</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>O glossário me ajudou a compreender e lembrar o significado de termos técnicos</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Os exercícios me auxiliaram na revisão e fixação do conteúdo</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Não experienciei</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11/28/22, 3:26 PM

"Tecidos Vegetais" - pesquisa de opinião

**dificuldades  
técnicas na  
utilização do  
aplicativo  
Tecidos  
Vegetais**

---

5. Caso haja alguma, qual(is) dificuldade(s) você encontrou na utilização do aplicativo?

---

---

---

---

---

6. Deixe aqui qualquer sugestão ou comentário.

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

[https://docs.google.com/forms/d/1uhYxOHq9M85RHpbEPfJ8soiF79u\\_GVr1U6u1DoywJo/edit](https://docs.google.com/forms/d/1uhYxOHq9M85RHpbEPfJ8soiF79u_GVr1U6u1DoywJo/edit)

4/4

### **Apêndice C - Banco de referências dos esquemas, imagens e atlas utilizados no aplicativo.**

BEACH, C. B. [Sem título]. 1914. Esquema. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NSRW\\_Root-Tip.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NSRW_Root-Tip.png). Acesso em: 08 fev. 2022.

BERKSHIRE COMMUNITY COLLEGE. **Bioscience Image Library**, 2014. Disponível em: <https://www.flickr.com/people/146824358@N03/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BIOLOGIA HOJE. [Sem título]. 2015. Esquema. Disponível em: <https://doku.pub/documents/biologia-hoje-volume-2-os-seres-vivos-linhares-sergio-gewandsznajder-fernandopdf-6lkv52jp6m04>. Acesso em: 08 fev. 2022.

CURTIS, J. D.; LERSTEN, N. R.; NOWAK M. D.; HILLIER, D. **Photographic Atlas of Plant Anatomy**, 2002. Disponível em: <https://botweb.uwsp.edu/Anatomy/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA. **ground tissue**. 2022. Esquema. Disponível em: <https://www.britannica.com/science/collenchyma>. Acesso em: 12 abr. 2022.

GONÇALVES, S. L. [Sem título]. 2014. Fotomicrografia. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111485/1/Raizes-de-plantas-anuais-tolerancia-a-estresses-ambientais-eficiencia-na-absorcao-de-nutrientes-e-metodos-para-selecao-de-genotipos.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2022.

MAUSETH, J. D. **Plant Anatomy**, 2001. Disponível em: <http://www.sbs.utexas.edu/mausetH/webLab/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MCKENNA, H. [sem título]. 2007. Esquema. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anatomia\\_da\\_folha.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anatomia_da_folha.svg). Acesso em: 08 fev. 2022.

POTTER, D. J. [Sem título]. s/d. Esquema. Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Hemp-trichome-types-A-Unicellular-non-glandular-trichome-B-cystolythic-trichomes\\_fig2\\_293193768](https://www.researchgate.net/figure/Hemp-trichome-types-A-Unicellular-non-glandular-trichome-B-cystolythic-trichomes_fig2_293193768). Acesso em: 08 fev. 2022.

SCHULTE, P. J. **Atlas of plant anatomy**, 2003. Disponível em: <https://schulte.faculty.unlv.edu/Anatomy/>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SHUTTERSTOCK. **Structure of stomatal complex with open and closed stoma with titles**. s/d. Esquema. Disponível em: <https://www.shutterstock.com/pt/image-vector/structure-stomatal-complex-open-closed-stoma-1105349147>. Acesso em: 08 fev. 2022.

SZCZERSKI, C. [sem título]. 2010. Fotomicrografia. Disponível em: [https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Plant\\_cell\\_type\\_collenchyma.png](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Plant_cell_type_collenchyma.png). Acesso em: 08 fev. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Atlas de Anatomia Vegetal**, 2020. Disponível em: <https://atlasvegufsc.wixsite.com/ufsc>. Acesso em: 08 nov. 2022.

**Apêndice D - Banco de termos que compõem o glossário e suas respectivas definições.**

**AERÊNQUIMA:** Tipo de parênquima cujos espaços intercelulares armazenam ar.

**ATACTOSTELO:** Tipo de estelo cujos feixes vasculares estão espalhados pelo corpo do caule. O atactostelo é encontrado nos caules e raízes das Monocotiledôneas (capim, milho, cana-de-açúcar, orquídeas e bromélias)

**CÂMBIO VASCULAR:** Meristema lateral (secundário) que origina xilema e floema secundários.

**CÉLULA ALBUMINOSA:** Célula especializada do floema, associada às células crivadas, presente em gimnospermas.

**CÉLULA SUBSIDIÁRIA:** Célula que circunda as células-guarda do estômato.

**CÉLULAS COMPANHEIRAS:** Células especializadas do floema, ligadas aos elementos de tubo crivado das angiospermas. Fornecem ATP, carboidrato e outras substâncias aos elementos do tubo crivado.

**CÉLULAS-GUARDA:** Duas células especializadas, que delimitam uma abertura, o ostíolo, no estômato. Tais células ficam túrgidas ou flácidas sob determinadas condições ambientais. Quando flácidas, o estômato se fecha. Quando túrgidas, o estômato se abre.

**CILINDRO VASCULAR:** Porção central de raiz ou caule, onde se localizam os elementos condutores de seiva.

**CLORÊNQUIMA:** Tipo de parênquima cujas células armazenam grande quantidade de cloroplastos, também denominado parênquima clorofiliano.

**CLOROFILA:** Pigmento fotossintético presente nos cloroplastos das plantas e das algas eucariontes e cianobactérias.

**CLOROPLASTO:** Plasto responsável pela reserva de clorofila para o processo de fotossíntese.

**COLÊNQUIMA:** Tecido fundamental de sustentação, cujas células apresentam paredes primárias desigualmente espessada.

**CÓRTEX:** Região entre o tecido de revestimento do caule e da raiz e o sistema vascular, sendo formada por tecido fundamental, isto é parênquima.

**CRISTAL:** Acúmulo de sais minerais, como carbonato e oxalato de cálcio, que pode apresentar formas distintas e é responsável pela defesa da planta contra herbívora.

**CROMOPLASTO:** Plasto responsável pela cor de certos frutos, folhas e flores. Ele armazena carotenoides.

**CUTÍCULA:** Camada semipermeável à água, que reveste a epiderme de órgãos aéreos, formada por cutina.

**DIAFANIZAÇÃO:** Técnica utilizada para tornar a amostra semitransparente. Em folhas, por exemplo, permite um melhor estudo da venação, deixando evidentes as nervuras com maior detalhe.

**ELEMENTO DE TUBO CRIVADO:** Principal célula de condução do floema das angiospermas.

**ELEMENTO DE VASO:** Célula condutora mais eficaz do xilema, com perfurações, exclusiva das angiospermas.

**ENDODERME:** Tecido presente na camada mais interna do córtex, podendo conter reforços de lignina nas paredes laterais de suas células. A endoderme apresenta estrias de Caspary que evitam o transporte apoplástico, entre as células que a compõem.

**EPIDERME:** Tecido de revestimento do corpo primário do vegetal.

**ESCLEREÍDE:** Célula do esclerênquima, sem metabolismo, que apresenta formatos variados e parede secundária espessa, rica em lignina.

**ESCLERÊNQUIMA:** Tecido fundamental de sustentação, cujas células apresentam paredes secundárias, rica em lignina.

**ESTELO:** Coluna referente ao eixo central de raiz e caule, compreendendo o sistema vascular (xilema e floema) e medula, quando presente.

**ESTÔMATO:** Conjunto de células presente na epiderme dos órgãos aéreos, responsável pela troca gasosa e transpiração.

**EUSTELO:** Tipo de estelo cujos feixes vasculares estão organizados formando um cilindro. O eustelo é encontrado nos caules e raízes primários das Eudicotiledôneas (girassol, soja, mangueira, ipê-amarelo e pitangueira).

**EXODERME:** Tecido presente na região mais externa do córtex, contendo uma ou mais camadas de células que podem substituir a epiderme.

**FEIXE VASCULAR:** Conjunto de células que forma os elementos de condução das plantas, tanto do xilema quanto do floema.

**FELEMA:** Tecido mais externo da periderme, composto por células mortas, também denominado súber. O felema é observado no caule secundário.

**FELODERME:** Tecido produzido internamente ao felogênio, formando a camada mais interna da periderme. A feloderme é observada no caule secundário e na raiz secundária.

**FELOGÊNIO:** Meristema lateral (secundário) que origina a periderme. O felogênio é observada no caule secundário e na raiz secundária.

**FIBRA:** Célula longa e morta pertencente ao xilema e esclerênquima. Apresenta parede secundária espessa, rica em lignina.

**FLOEMA:** Tecido responsável pelo transporte de açúcares e outros componentes orgânicos dos vegetais, pode ser primário ou secundário.

**FOLHA ANFIESTOMÁTICA:** Folha cujos estômatos estão presentes tanto na face adaxial quanto na face abaxial da epiderme.

**FOLHA EPIESTOMÁTICA:** Folha cujos estômatos estão presentes apenas na face adaxial da epiderme.

**FOLHA HIPOESTOMÁTICA:** Folha cujos estômatos estão presentes apenas na face abaxial da epiderme.

**HIPODERME:** Tecido permanente, subepidérmico, originado a partir do meristema fundamental, com a função de suporte em alguns órgãos vegetais.

**IDIOBLASTO:** Célula que, independentemente da sua natureza, difere marcadamente das demais células do tecido onde está localizada. Pode ser célula portadora de cristal, secretora, ou com outra função.

**LAMELA MÉDIA:** Parte da parede celular, cujo material intercelular cimenta as células vizinhas.

**LATICÍFERO:** Estrutura secretora interna, formada por células ou série de células interligadas, que contém látex. É restrito a algumas famílias e gêneros de plantas, seu conteúdo pode ser venenoso, colante, mas também pode funcionar como um potente analgésico. Exemplos de famílias com laticíferos: Euphorbiaceae (família da mandioca), Moraceae (família do fícus) e Clusiaceae (família da clúsia)

**LENTICELA:** Ruptura presente na periderme, devido ao crescimento secundário do caule ou da raiz, que permite as trocas gasosas com o ambiente.

**LEUCOPLASTO:** Plasto sem pigmento e com função de armazenamento de amido, proteína e lipídio.

**LIGNINA:** Molécula derivada de compostos fenólicos, sendo um dos constituintes mais importantes da parede secundária das plantas vasculares, é o polímero vegetal mais abundante depois da celulose.

**MEDULA:** Região central de raízes e caules, geralmente composta por parênquima ou esclerênquima.

**MERISTEMA:** Tecido oriundo de células embrionárias e que ainda não se diferenciou. Ele é capaz de formar todos os tecidos da planta, funciona como uma célula tronco dos vegetais e tem elevada capacidade de divisão celular.

**MERISTEMA FUNDAMENTAL:** Meristema primário, localizado entre protoderme e procâmbio, responsável por formar os tecidos fundamentais.

**MERISTEMA PRIMÁRIO:** Tecido responsável pelo crescimento primário do vegetal, presente nos ápices dos caules e das raízes. Ele é representado pelo meristema fundamental, protoderme e procâmbio.

**MERISTEMA SECUNDÁRIO:** Tecido responsável pelo crescimento em diâmetro do vegetal. Ele é representado pelo câmbio e felogênio.

**MESOFILO:** Região foliar compreendida entre as faces da epiderme.

**METACRILATO:** Composto orgânico, sal ou éster de ácido metacrilato, a partir do qual são obtidos polímeros amplamente utilizados na indústria e no emblocamento de material para confecção de lâminas permanentes.

**METACROMASIA:** Capacidade que alguns corantes possuem de corar estruturas celulares com tons de cor diferentes das do corante utilizado.

**MICRÓTOMO:** Aparelho que proporciona a obtenção de cortes finos para microscopia óptica.

**NÚCLEO:** Região celular que contém a maior parte da informação genética da célula eu cariótica, desempenha papel fundamental na organização desta.

**ORGANELA:** Estrutura presente no citoplasma, com funções específicas para o funcionamento e sobrevivência das células. Exemplos de organelas: mitocôndria, complexo de Golgi, retículo endoplasmático rugoso, etc.

**OSTÍOLO:** Poro do estômato, por onde há a troca gasosa e a perda de vapor de água nos órgãos aéreos dos vegetais.

**PAREDE CELULAR:** Estrutura que envolve externamente a membrana plasmática e o conteúdo celular. A parede celular pode ser primária (rica em celulose, hemicelulose e pectina) e ou secundária (rica em lignina).

**PAREDE CELULAR ANTICLINAL:** Porção da parede celular que está perpendicular à superfície do órgão.

**PAREDE CELULAR PERICLINAL:** Porção da parede celular que está paralela à superfície do órgão.

**PARÊNQUIMA:** Tecido fundamental de preenchimento ou reserva presente em todos os órgãos das plantas, formado por células com paredes primárias.

**PARÊNQUIMA CORTICAL:** Tecido parenquimático, geralmente de preenchimento, que fica no córtex, região entre o revestimento e a medula.

**PECTINA:** Heteropolissacarídeo presente principalmente nas lamelas média e paredes celulares primária, contribuindo com a adesão celular. É utilizada na indústria alimentícia como gel, sendo obtida principalmente de frutos cítricos.

**PELO:** Célula epidérmica de raiz que aumenta a superfície de contato com o solo.

**PERICICLO:** Tecido vascular, não condutor, camada mais externa do cilindro vascular, pode se desdiferenciar para originar raízes laterais.

**PERIDERME:** Conjunto de tecidos de revestimento do corpo secundário do vegetal, atua também na proteção e cicatrização.

**PLASMODESMO:** Fina ponte citoplasmática que comunica diretamente os citoplasmas de células vizinhas que não possuem parede primária.

**PLASTO:** Organela celular presente apenas em células de plantas e de algas eucariontes.

**PROCÂMBIO:** Tecido meristemático primário que dá origem ao xilema e floema primários.

**PROTODERME:** Tecido meristemático primário que dá origem à epiderme.

**RITIDOMA:** Conjunto de tecidos mortos na superfície do caule e da raiz, constitui a periderme antiga.

**TAXONOMIA FILOGENÉTICA:** É o sistema de classificação baseada nas relações filogenéticas dos seres vivos, de modo a refletir a sua história evolutiva.

**TECIDO FUNDAMENTAL:** Conjunto de tecidos diferenciados, tais como: parênquima, colênquima e esclerênquima.

**TECIDOS VASCULARES:** Tecidos responsáveis pelo transporte de substâncias na planta, tais como: floema (transporte de carboidratos em solução) e xilema (transporte de sais minerais e água).

**TRAQUEÍDE:** Célula presente em todas as plantas vasculares, alongada e afinada, com numerosas pontuações nas suas paredes para condução de seiva via xilema.

**TRICOMA:** Estrutura epidérmica, formada por uma ou mais células de origem epidérmica, pode produzir uma secreção ou ser tector.

**ULTRAMICRÓTOMO:** Tipo de micrótomo que proporciona a obtenção de cortes semifinos e ultrafinos para microscopia óptica ou eletrônica de transmissão.

**VACÚOLO:** Organela presente na célula eucariótica, sendo que nos vegetais ocupa considerável volume da célula.

**XILEMA:** Tecido responsável pelo transporte de água e sais minerais, pode ser primário ou secundário.

**Apêndice E - Banco de exercícios do aplicativo TECIDOS VEGETAIS e suas respectivas respostas em lilás.**

### **Tecidos meristemáticos**

1- (Autoria própria) Os tecidos vegetais podem ser divididos entre diferenciados e indiferenciados. Marque a alternativa abaixo que apresenta tecido(s) indiferenciado(s).

- a) Parênquima angular.
- b) Esclerênquima.
- c) Colênquima.
- d) Meristemas primários e secundários.**
- e) Epiderme.

2- (Autoria própria) Os meristemas secundários são responsáveis pelo crescimento em espessura do vegetal. Quais são os tecidos originados a partir deste meristema?

- a) Felogênio e câmbio vascular.**
- b) Procâmbio e protoderme.
- c) Súber e feloderma.
- d) Xilema e floema.
- e) Gemas axilares e coifa.

3- (Autoria própria) Não está relacionado(a) aos meristemas primários?

- a) Protoderme.
- b) Procâmbio.
- c) Meristema fundamental.
- d) Felogênio.**
- e) Gema apical

4- (Autoria própria) Qual das afirmações abaixo é verdadeira para os tecidos meristemáticos?

- a) Os meristemas estão em constante meiose.
- b) Suas células possuem bastante deposição de lignina e são mortas.
- c) Ao se diferenciar, originam todos os outros tecidos.**
- d) Suas células não possuem capacidade de divisão e são consideradas “adultas”.
- e) O meristema secundário é responsável pelo crescimento em comprimento.

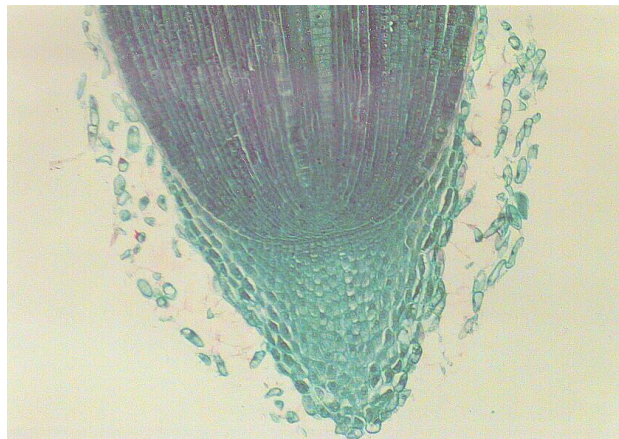
5- (UNISC, 2015) Os meristemas primários: procâmbio, meristema fundamental e protoderme originam, respectivamente, os seguintes tecidos vegetais:

- a) parênquima, colênquima e esclerênquima, periderme, epiderme.
- b) xilema e floema primários, epiderme, parênquima, colênquima e esclerênquima.
- c) periderme, xilema e floema secundários, parênquima, colênquima e esclerênquima.
- d) xilema e floema primários, parênquima, colênquima e esclerênquima, epiderme.**
- e) felogênio, xilema e floema secundários, parênquima, colênquima e esclerênquima.

6- (CESPE, 2017 - adaptado) Os meristemas laterais e apicais são responsáveis pelo desenvolvimento das plantas e resultam nos crescimentos, respectivamente.

- a) secundário e lateral.
- b) primário e secundário.
- c) secundário e primário.**
- d) secundário e de espessamento.
- e) primário e de comprimento.

7- (Autoria própria) Estrutura protegendo o meristema subapical radicular.



Fonte: SCHULTE, 2001.

- a) **Coifa.**
- b) Estômatos.
- c) Tricoma.
- d) Cutícula.
- e) Lenticela.

### **Tecidos de revestimento e proteção**

1- Em relação aos tecidos de revestimento, qual estrutura abaixo **não** é relacionada à epiderme?

- a) Cutícula.
- b) Acúleo.
- c) Estômato.
- d) **Lenticela.**
- e) Tricoma.

2- (FGV, 2013 - adaptado) A rolha de cortiça, utilizada para tapar garrafas de vinhos, apresenta características fundamentais que interferem na qualidade das bebidas armazenadas, entre elas a porosidade. Esta característica deve-se ao fato de esse tecido vegetal ser constituído por células:

- a) cujo citoplasma apresenta vacúolo repleto de ar.
- b) **mortas em que restam apenas as paredes celulósicas.**
- c) cuja membrana plasmática apresenta alta permeabilidade.
- d) vivas cuja parede celular apresenta reduzida quantidade de celulose.
- e) originadas a partir de tecidos condutores de seiva, portanto, tubos.

3- (UECE, 2015 - adaptado) Estruturas epidérmicas responsáveis, respectivamente, por realizar trocas gasosas e prevenir perda d'água.

- a) Estômatos e lenticelas.
- b) Hidatódios e os tricomas.
- c) **Estômatos e os tricomas.**
- d) Tricomas e os hidatódios.
- e) Acúleos e estômatos.

4- (UPE, 2015 - adaptado) A cortiça é um tecido vegetal impermeável e flexível ao mesmo tempo, com estrutura que pode ser comprimida até a metade do seu volume, sem perder sua elasticidade. Qual tecido da planta fornece matéria-prima para produzir rolhas de cortiça?

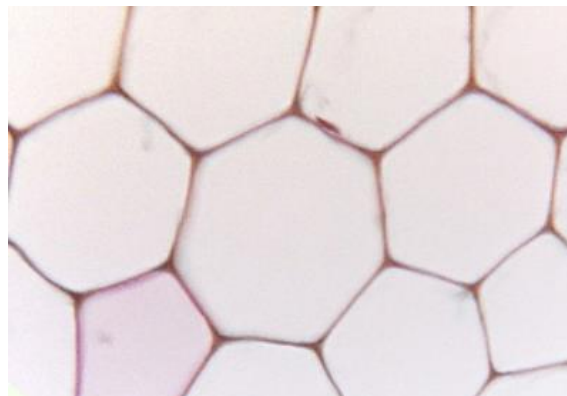
- a) Lenho.
- b) Esclerênquima paliçádico.
- c) Colênquima.
- d) Feloderme.
- e) **Súber.**

5 - (UFSM, adaptada 2013) Vindas da água, as plantas também enfrentaram muitas dificuldades na colonização do ambiente terrestre. Qual estrutura reduz a transpiração de folhas e caules?

- a) tecido condutor.
- b) estômato.
- c) parede celular.
- d) tecido mecânico.
- e) **cutícula.**

### **Tecidos de reserva e preenchimento**

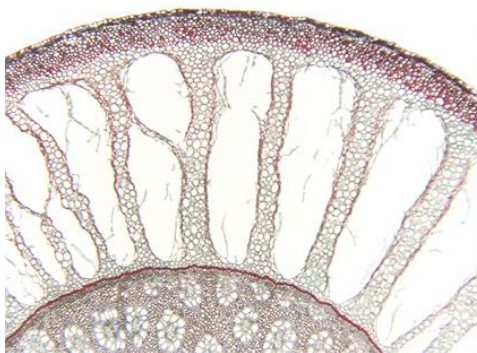
1- (Autoria própria) Tecido caracterizado por células grandes, parede delgada e vacúolo avantajado.



Fonte: MAUSETH, 2001.

- a) **Parênquima**
- b) Colênquima
- c) Esclerênquima
- d) Xilema
- e) Floema

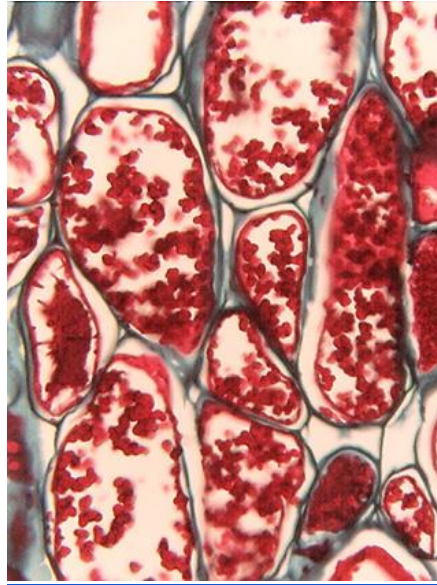
2- (Autoria própria) Função do tecido evidenciado pela imagem.



Fonte: MAUSETH, 2001.

- a) Revestimento
- b) Condução
- c) Meristemático
- d) Sustentação
- e) **Reserva**

3- (Autoria própria) Função do tecido evidenciado pela imagem.



Fonte: MAUSETH, 2001.

- a) Condução
- b) Sustentação
- c) Revestimento
- d) Reserva**
- e) Meristemático

4- (PUC-PR, 2015 - adaptado) Em algumas plantas de interior, como a famosa “comigo-ninguém-pode”, após uma rega intensa, podemos observar que suas folhas “choram”. Esse fenômeno está relacionado a uma estrutura da folha que elimina o excesso de água que a planta absorveu. Essa estrutura é o(a):

- a) estômato.
- b) lenticela.
- c) hidatódio.**
- d) plasmodesma.
- e) cutícula.

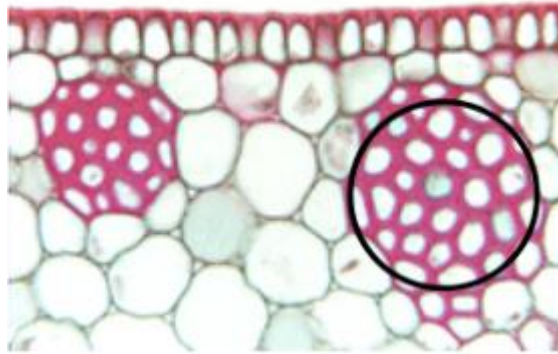
5- (UCS, 2012) O corpo de uma planta apresenta basicamente três órgãos: a raiz, as folhas e o caule. Em relação à morfofisiologia vegetal, assinale a alternativa correta.

- a) O procâmbio origina o sistema avascular primário, que compreende o súber e a epiderme.

- b) A seiva bruta é transportada pelo floema, que também é responsável pela sustentação da planta.
- c) Na epiderme das folhas, estão presentes estruturas como os hidatódios, muito importantes no processo de troca gasosa.
- d) A coifa protege o meristema subapical da raiz contra eventuais danos, durante a penetração no solo.**
- e) Os tricomas, presentes apenas em folhas, ajudam na manutenção do equilíbrio hídrico.

### Tecidos de sustentação

1- (Autoria própria) Tecido evidenciado pelo círculo.



Fonte: MAUSETH, 2001.

- a) Colênquima.
- b) Parênquima.
- c) Esclerênquima.**
- d) Xilema.
- e) Floema.

2- (UEL, 2001) São importantes tecidos de sustentação dos vegetais.

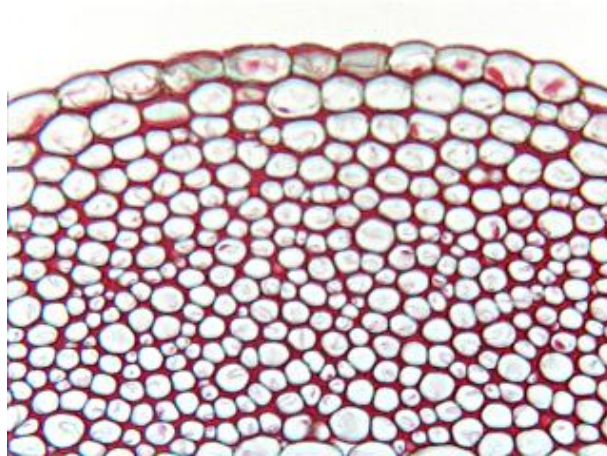
- a) Floema e xilema.
- b) Colênquima e esclerênquima.**
- c) Parênquimas.
- d) Súber e ritidoma.

e) Córtex e cilindro central.

3- (Autoria própria) Como é nomeado o tecido responsável por reserva nos vegetais?

- a) **Parênquima.**
- b) Esclerênquima.
- c) Colênquima.
- d) Floema.
- e) Súber.

4- (Autoria própria) A imagem abaixo apresenta células com paredes desigualmente reforçadas por celulose. Como se nomeia este tecido?



Fonte: MAUSETH, 2001.

- a) Parênquima.
- b) **Colênquima.**
- c) Esclerênquima.
- d) Xilema.
- e) Floema secundário.

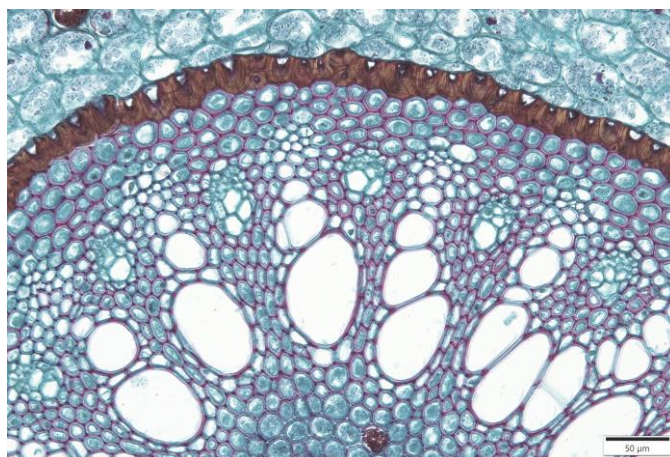
5- (UFSM, 2002) Ao relacionar cada característica expressa nas alternativas a seguir com a vida vegetal, pode-se dizer que uma típica angiosperma aquática, crescendo totalmente submersa, apresenta, provavelmente:

- a) cutícula espessa nas folhas.
- b) grande número de estômatos na face inferior.

- c) ausência de tecidos condutores.
- d) grande quantidade de pelos absorventes na raiz.
- e) **pouco desenvolvimento dos tecidos de sustentação.**

### Tecidos de condução

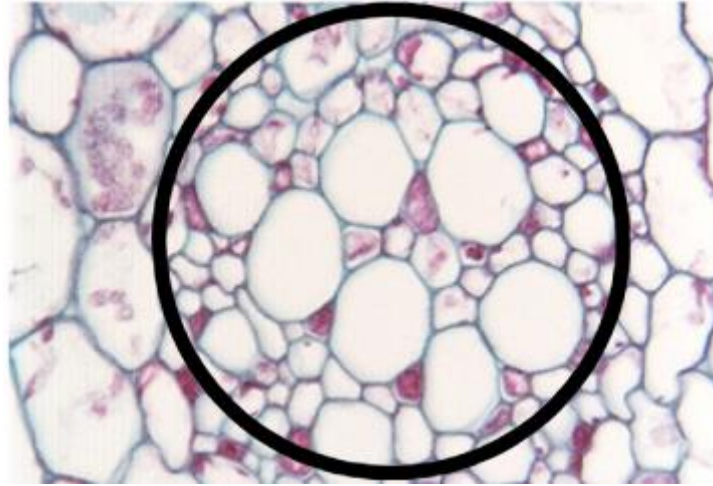
1- (Autoria própria) Tecido evidenciado pela imagem.



Fonte: SCHULTE, 2003.

- a) Meristemático.
- b) Reserva.
- c) Sustentação
- d) Revestimento.
- e) **Condução.**

2- (Autoria própria) Tecido evidenciado pelo círculo.



Fonte: MAUSETH, 2001.

- a) Colênquima.
- b) Parênquima.
- c) Esclerênquima.
- d) Xilema.
- e) **Floema.**

3- (UFLA, 2010 - adaptado) Tecido de revestimento do corpo primário do vegetal, tecido de condução de água e sais, e tecido de sustentação constituído de células vivas com paredes celulares primárias espessadas são, respectivamente:

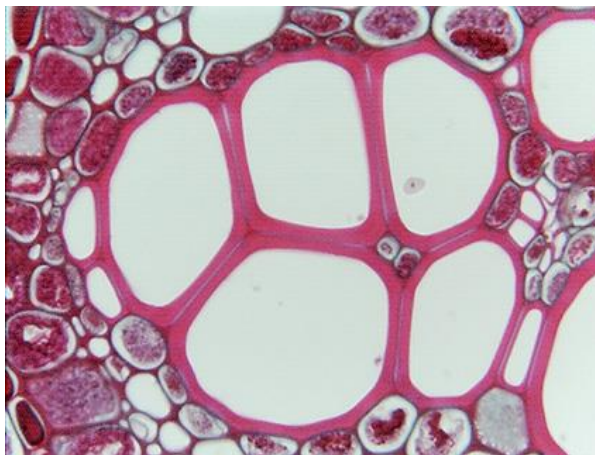
- a) **epiderme, xilema e colênquima.**
- b) epiderme, floema e esclerênquima.
- c) periderme, xilema e esclerênquima.
- d) periderme, floema e colênquima.
- e) protoderme, xilema e parênquima.

4- (FMP, 2016 - adaptado) Há mais de 300 anos, o cientista italiano Marcello Malpighi realizou um experimento no qual ele retirou um anel de casca do tronco de uma árvore. Com o passar do tempo, a casca inchou na região acima do corte. O inchaço observado foi causado pelo acúmulo de:

- a) solutos inorgânicos nos vasos lenhosos acima do anel removido.

- b) seiva bruta nos vasos condutores removidos junto com o anel de casca.
- c) produtos da fotossíntese no xilema que foi partido com o corte na casca.
- d) substâncias que não puderam ser usadas no processo fotossintético.
- e) **solutos orgânicos que não puderam ser transportados pelo floema rompido.**

5- (Autoria própria) Tecido evidenciado pela imagem.



Fonte: MAUSETH, 2001.

- a) Colênquima.
- b) Parênquima.
- c) Esclerênquima.
- d) **Xilema.**
- e) Floema.

# Documento Digitalizado Público

## TCC do Maykon Douglas Alves de Oliveira

**Assunto:** TCC do Maykon Douglas Alves de Oliveira  
**Assinado por:** Sílvia Fernandes  
**Tipo do Documento:** Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Público  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Sílvia Dias da Costa Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 24/01/2023 19:08:55.

Este documento foi armazenado no SUAP em 24/01/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 424612

**Código de Autenticação:** 26e7a8067d

