

DESENVOLVIMENTO DE RECURSO DIDÁTICO PARA AS AULAS
PRÁTICAS DE BOTÂNICA I DA MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

JOSIANE APARECIDA MIRANDA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
POLO UNIVERSITÁRIO DE TRÊS RIOS

2016

DESENVOLVIMENTO DE RECURSO DIDÁTICO COMO MATERIAL
COMPLEMENTAR PARA AS AULAS PRÁTICAS DE BOTÂNICA I DA
MODALIDADE DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

JOSIANE APARECIDA MIRANDA

Monografia apresentada como atividade obrigatória
à integralização de créditos para conclusão do
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas -
Modalidade EaD.
Orientadora: Glaziele Campbell da Silva

ORIENTADORA: Glaziele Campbell da Silva

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
POLO UNIVERSITÁRIO DE TRÊS RIOS

2016

Miranda, Josiane Aparecida

Desenvolvimento de recurso didático para as aulas práticas de Botânica I da modalidade de Educação a Distância. Polo Três Rios, 2016. 41 f. il: 31 cm

Orientadora: M.Sc. Glaziele Campbell da Silva

Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de Licenciada no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD. 2016.

Referencias bibliográfica: f.16-17

1. Ensino de Botânica, 2. Material Didático, 3. EaD, 4. Guia Complementar.

I. SILVA, Glaziele Campbell (Orient.).

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD

III. Título: Desenvolvimento de recurso didático para as aulas práticas de Botânica I da modalidade de Educação a Distância



UNIVERSIDADE
DO BRASIL
UFRJ



instituto de **biologia**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ATA - DEFESA DE MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL

NOME DO GRADUANDO (A) Josiane Aparecida Miranda	MATRÍCULA 20092402206
--	--------------------------

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – IB – UFRJ – EAD – POLO TRÊS RIOS

TÍTULO DA MONOGRAFIA

Desenvolvimento de recurso didático como material complementar para as aulas práticas de Botânica I da modalidade de educação a distância

NOME DOS MEMBROS DA BANCA		TÍTULO	ASSINATURA
Orientador	Glaziele Campbell da Silva	Mestre	<i>Glaziele Campbell da Silva</i>
	Camilla Ribeiro Alexandrino	Doutora	<i>Camilla R. Alexandrino</i>
	Kathlyn Vasconcelos Gevú	Mestre	<i>Kathlyn Vasconcelos Gevú</i>
			Data: 25/11/2016

APROVADO (A)

REPROVADO (A)

HAVENDO SUGESTÕES NA DEFESA, COLOCAR TÍTULO MODIFICADO DA MONOGRAFIA

Desenvolvimento de recurso didático para as aulas práticas de Botânica I da modalidade de educação a distância

Sr.(a) Coordenador (a): encaminho, em anexo, a versão revisada do Trabalho Final de Curso nos formatos impresso e digital. Atesto que tal versão contempla as sugestões e/ou observações feitas pela banca durante a defesa.

ORIENTADOR:

Glaziele Campbell da Silva

LOCAL E DATA

Rio de Janeiro, 14/12/2016.

COORDENADOR DO CURSO

LOCAL E DATA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, ao meu marido João Paulo por seu apoio incondicional, meus irmãos por seu permanente apoio, a meus pais (in memoriam) que sempre me incentivaram a dar continuidade aos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar Deus, a meus familiares pela paciência, apoio e conforto durante os momentos difíceis do caminho escolhido. A minha orientada, pela confiança, dedicação e acompanhamento durante todo o período que foi necessário. A Fundação CECIERJ – Consórcio CEDERJ polo Três Rios. A Prof. Dr^a Maura Da Cunha, coordenadora da Disciplina de Botânica I do CEDERJ por permitir o uso dos roteiros de aulas práticas da disciplina. Agradeço também a professora Rosangela Paschoaletto pelo apoio, a meus amigos que sempre me apoiaram e me incentivaram.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo Geral	10
2.2. Objetivos Específicos	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Temas trabalhados na disciplina de Botânica I	11
3.2. Questionário	11
3.3. Seleção de Material	12
3.4. Confeção do Guia para Aulas Práticas de Botânica I	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	12
5. CONCLUSÕES	15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
7. APÊNDICE I – Questionário	18
8. APÊNDICE II – Guia para Aulas Práticas de Botânica I	19

RESUMO

As modalidades de ensino, semipresencial e a distância são cada vez mais procuradas pelos que desejam se graduarem no Brasil, os motivos são os mais diversos. E não existe um modelo único de Educação a Distância (EaD), o formato do curso e as condições do cotidiano assim como as necessidades dos estudantes é que definem as melhores metodologias e tecnologias a serem utilizadas. Diante disso o presente trabalho busca confeccionar um material didático de qualidade que possa complementar e contribuir com as aulas práticas da disciplina de Botânica I na modalidade de EaD. Para isso foi realizado inicialmente um levantamento dos temas e materiais utilizados durante as aulas práticas de Botânica I do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Fundação CECIERJ do Consórcio CEDERJ. Posteriormente realizou-se a aplicação de um questionário para os alunos que estavam cursando a disciplina de Botânica I. Em seguida foram realizados um levantamento e a seleção de imagens e materiais incluídos no conteúdo didático para a elaboração do guia ilustrado. A partir do resultado da pesquisa, em que apenas aproximadamente 4% dos alunos participaram do levantamento feito pelo questionário, foi possível constatar que existe uma falta de interesse por parte deles em relação a esta disciplina. Sendo assim, o guia complementar foi confeccionado se atentando em mostrar as estruturas que são explicadas em um material didático já existente para facilitar o desenvolvimento das aulas práticas, e isso proporcionará um maior interesse e aprendizagem dos alunos na disciplina. Dessa forma, é possível concluir que a confecção de um material complementar para as aulas práticas servirá de um importante auxílio para o aluno em seu aprendizado, assim como, para os tutores na elaboração das aulas.

Palavras-chave: Ensino de Botânica, Material Didático, EaD, Guia Complementar.

1. INTRODUÇÃO

A modalidade de ensino, semipresencial e a distância são cada vez mais procuradas pelos que desejam se graduarem no Brasil. Seja por não disporem de tempo para frequentarem um curso presencial, ou por falta de universidades próximas a suas residências. Devido estes motivos, as essas pessoas acabam encontrando na modalidade à distância ou semipresencial uma opção acessível para concluírem a graduação (Carvalho, 2013). Não existe um modelo único de Educação a Distância (EaD), o formato do curso e as condições do cotidiano assim como as necessidades dos estudantes é que definem as melhores metodologias e tecnologias a serem utilizadas. Com isso poderão ser definidos encontros presenciais necessários e obrigatórios, que estão previstos em lei, assim como os estágios supervisionados, as práticas em laboratórios de ensino, e os trabalhos de conclusão de curso. As universidades que possuem esta modalidade de ensino usam material especialmente desenvolvido para atender os alunos que utilizam a EaD para sua formação (Brasília, 2007). Segundo o Ministério da Educação e a Secretaria de Educação a Distância:

“O Material Didático, tanto do ponto de vista da abordagem do conteúdo, quanto da forma, deve estar concebido de acordo com os princípios epistemológicos, metodológicos e políticos explicitados no projeto pedagógico, de modo a facilitar a construção do conhecimento e mediar a interlocução entre estudante e professor, devendo passar por rigoroso processo de avaliação prévia (pré-testagem), com o objetivo de identificar necessidades de ajustes, visando o seu aperfeiçoamento.” (Brasília, 2007).

Porém, esta modalidade nem sempre oferece um material didático específico para o uso durante as aulas práticas, como acontece em diversas instituições de ensino. Por ser um curso onde os estudantes são mais autônomos e com um pouco mais de maturidade, esta modalidade acaba necessitando de um material específico, para facilitar a compreensão dos alunos (ABED, 2014). Vale ressaltar, que como as aulas práticas são oferecidas em um determinado tempo estipulado, e na maioria das vezes com um número grande de alunos matriculados, assim como a dificuldade de se encontrar determinados materiais necessários, a aula pode não ser o suficiente para a visualização de todo o conteúdo que seria necessário (Possobom et al. 2003). Dessa forma, o desenvolvimento de um material didático que possa complementar esses tipos de aulas e que ajudem a suprir as necessidades dos alunos é de extrema importância para o aprimoramento dos alunos e dos tutores a cerca do assunto estudado.

A disciplina de Botânica é aguardada por alguns estudantes de cursos de Ciências Biológicas e geralmente é apresentada ao aluno, no meio do curso quando ele já viu outras matérias que o ajudarão na compreensão desta disciplina, contudo nem sempre o conteúdo é

facilmente compreendido por todos. Isso acontece mesmo com a preocupação dos autores que elaboram o material didático em explicar com muita riqueza de detalhes o conteúdo abordado. O conteúdo é apresentado na maioria das vezes com textos e com imagens em preto e branco (p.ex. Henrique et al., 2008, 2010), o que nem sempre atende as expectativas dos alunos, que na maioria das vezes se mostram desinteressados, e com isso aumentando o nível de reprovação, já que a o conteúdo é cobrado nas avaliações. Desse modo ele recebe muitas informações e não desenvolvem habilidades de observação, alguns conteúdos são difíceis de serem visualizados apenas com o material didático oferecido pela universidade, necessitando assim de aulas práticas e outros recursos para que possa construir o saber científico. Segundo Towata e Ursi (2010) as aulas práticas são muito importantes também para a aprendizagem nas aulas de Botânica, pois são uma oportunidade de relacionar os conteúdos teóricos com o seu dia-a-dia e perceber que a matéria aprendida nos livros não está distante do seu cotidiano.

Neste tipo de modalidade de ensino é importante que se tenha um material específico com características e informações que visem um melhor aprendizado dos alunos (Brasília, 2007). O ideal seria a disponibilidade de apostilas ou guias coloridos, para que seja possível uma distinção das estruturas que são apresentadas para os alunos, tanto nas aulas semipresenciais como nas aulas práticas. Nas aulas práticas fornecidas por algumas disciplinas os alunos ainda podem visualizar algumas estruturas em equipamentos especializados, por exemplo, lupas e microscópios de luz. No entanto, as aulas são ministradas em um tempo específico, e com isso pode não haver tempo suficiente para que os alunos visualizem todos os materiais necessários ao seu entendimento do conteúdo e para a formação do futuro profissional. Da mesma forma, a dificuldade de encontrar determinados materiais para as aulas práticas nos diferentes polos também pode causar uma divergência no aprendizado. Por isso, a confecção de materiais específicos para aulas práticas tem como objetivo solucionar este entre outros problemas no ensino à distância, além de complementar o material didático já existente, através de esquemas e figuras que facilitem o entendimento durante as aulas e estudos posteriores.

Portanto, o presente trabalho tem como proposta a confecção de um guia ilustrado, que visa complementar e contribuir as aulas práticas da disciplina de Botânica I na modalidade de Educação a Distância. Sendo assim, o produto final desse trabalho poderá ser utilizado pelos tutores presenciais desse curso como forma complementar ao livro didático com uma melhor riqueza de detalhes dos temas discutidos em aula prática. Da mesma forma, também poderá ser utilizado por qualquer pessoa da área ou de outros cursos com a mesma finalidade.

2. OBJETIVO GERAL

Confeccionar um material didático de qualidade que visa complementar e contribuir com as aulas práticas da disciplina de Botânica I, tendo como base o curso de Ciências Biológicas oferecido pelo consórcio CEDERJ na modalidade EaD.

2.1. Objetivos específicos

- Realizar um levantamento dos temas e materiais utilizados durante as aulas práticas de Botânica I do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Fundação CECIERJ do Consórcio CEDERJ;
- Aplicar questionário para os alunos da Botânica I do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Fundação CECIERJ do Consórcio CEDERJ, com a finalidade de se conhecer melhor a opinião dos estudantes quanto a necessidade de um material voltado para as aulas práticas e que venha a contribuir com o livro didático já existente;
- Selecionar as imagens e os materiais necessários para a observação das estruturas estudadas a partir de trabalhos previamente desenvolvidos com valor de confiança, como artigos científicos, monografias, dissertações, teses, apostilas e livros.
- Confeccionar um guia ilustrado e explicativo como material didático, impresso, e que possa esta disponível online para todos que quiserem fazer uso.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo propõe a elaboração e a utilização de material didático complementar, o material foi montado a partir da observação e seleção de estruturas importantes para a aprendizagem do ensino superior de Botânica. A ideia surgiu a partir da necessidade de um material complementar detalhado e colorido que mostre as partes que precisam ser visualizadas durante as aulas práticas ministradas. Para a composição e construção desse material utilizou-se como base a disciplina de Botânica I do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Fundação CECIERJ do Consórcio CEDERJ.

Assim, para o desenvolvimento do presente trabalho foi realizado inicialmente um levantamento dos temas e materiais utilizados durante as aulas práticas de Botânica I do curso

de Licenciatura em Ciências Biológicas da Fundação CECIERJ do Consórcio CEDERJ. Posteriormente realizou-se a aplicação de um questionário para os alunos que estacam cursando a disciplina de Botânica I. Em seguida foram realizados um levantamento e a seleção de imagens e materiais incluídos no conteúdo didático para a elaboração do guia ilustrado.

3.1. Temas trabalhados na disciplina de Botânica I

Com base na ementa do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEDERJ e dos livros base, foi possível constatar que a disciplina de Botânica I em geral trabalha os temas relacionados com os seres autotróficos e o ambiente em que vivem; os ecossistemas; a diversidade dos fungos; a célula vegetal; os meristemas; a organização e composição dos tecidos vegetais; as adaptações fisiológicas, morfológicas e anatômicas dos diferentes grupos vegetais; os níveis de organização e adaptações das partes vegetativa das plantas vasculares com sementes; absorção e translocação de solutos; nutrição vegetal; fotossíntese e transpiração (Henrique et al. 2008, 2010). Sendo que dentro desses conteúdos os seguintes temas são trabalhados nas aulas práticas:

- A célula vegetal;
- Tecidos Meristemáticos;
- Sistema de Revestimento;
- Sistema Fundamental;
- Sistema Vascular;
- Morfologia e anatomia de raiz;
- Morfologia e anatomia de caule;
- Morfologia e anatomia de folha;

3.2. Questionário

O questionário (Apêndice 1) foi aplicado para os alunos da Botânica I do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Fundação CECIERJ do Consórcio CEDERJ do 1º semestre de 2016. Os alunos receberam o questionário através de e-mail, o mesmo usado na Plataforma de Ensino a Distância, foram feitas três tentativas afim de que houvesse um retorno maior de respostas.

3.3. Seleção de Material

A partir de uma pesquisa realizada em bancos de dados da internet com os temas trabalhados pela disciplina os trabalhos previamente desenvolvidos e com um caráter confiável como artigos científicos, monografias, dissertações, teses, apostilas e livros foram selecionados e tiveram parte de suas informações e imagens utilizadas dentro do material didático confeccionado. Todas as fontes e autores foram devidamente citados.

3.4. Confeção do Guia para Aulas Práticas de Botânica I

Após a aquisição e escolha de todas as imagens referentes aos assuntos estudados e observados nas aulas práticas, as imagens seguiram para o tratamento em computador para a confecção de pranchas fotográficas com o processo de identificação e indicação das estruturas presentes em cada imagem. Posteriormente as imagens foram colocadas na montagem do guia, onde perto de cada imagem, além da legenda, foram acrescentadas informações relevantes a cada assunto e a fonte consultada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um questionário contendo sete perguntas foi aplicado para os alunos que estavam cursando a disciplina de Botânica 1 do curso de ciências biológicas da fundação CEDERJ, o questionário foi aplicado no 1º semestre de 2016. Dos 353 alunos matriculados na disciplina de Botânica 1 nesse semestre apenas 15 alunos responderam ao questionário (Figura 1), ou seja, aproximadamente 4% dos alunos mostraram interesse em participar do levantamento. Mesmo com a insistência nos envios do questionário o retorno por parte dos alunos foi pequena. Os gráficos a seguir possuem valores em números, visto que a quantidades de alunos que responderam os questionários, foi inferior a esperada. Em relação ao período de curso foi bastante variado, tendo alunos desde o quarto período até de período indeterminado (Figura 2). Os alunos estão entre a faixa etária de 20 a 45 anos.



Figura 1. Quantidade de alunos que foram entrevistados. A parte em azul representa o percentual de alunos que se dispuseram a responder o questionário.

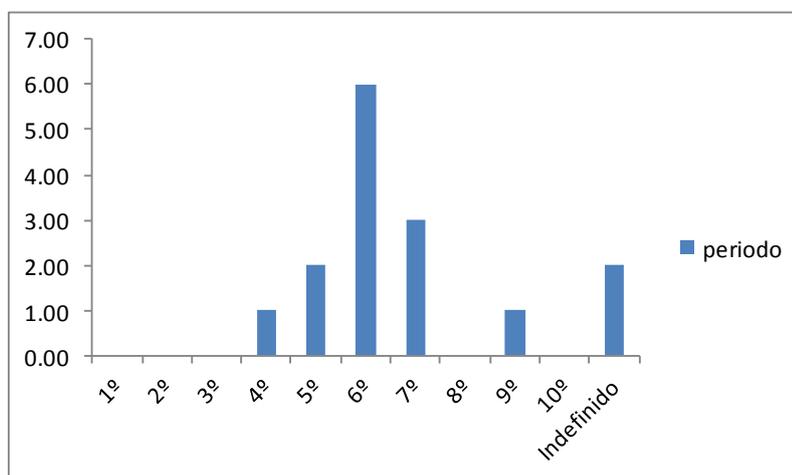


Figura 2. Representação dos períodos de curso dos entrevistados.

Dos 15 alunos que responderam 4 já tinham cursado a disciplina anteriormente (Figura 3). Sendo que a disciplina de botânica I faz parte do sexto período na grade do curso de Ciências Biológicas do CEDERJ .

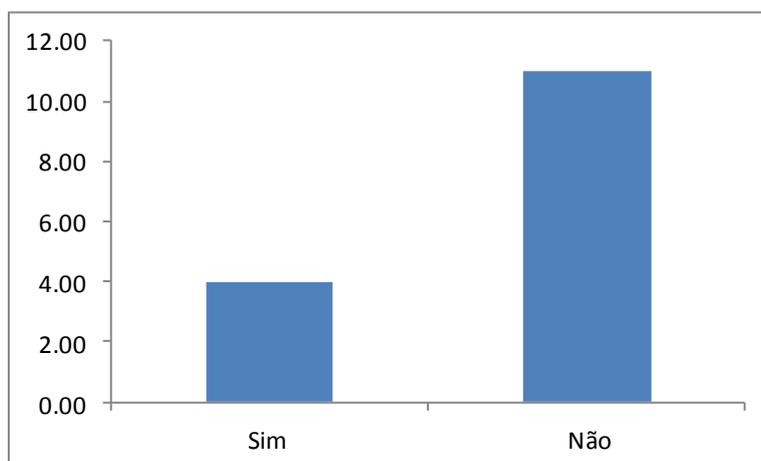


Figura 3. Representação dos alunos que cursaram ou não a disciplina anteriormente.

No decorrer da disciplina os alunos precisam participar de aulas práticas sendo três em laboratório e uma de campo, sendo que cada prática é subdividida em várias práticas para que se possam trabalhar diversos temas por aula. Nas aulas de laboratório os alunos são apresentados às estruturas morfológicas e anatômicas das plantas, em período de aproximadamente três horas, que é o tempo em que deve ocorrer cada prática de laboratório. No momento da prática os alunos precisam descrever as estruturas vista na lupa ou em microscópio. Com base nisso os alunos foram questionados se tinham ou não visualizado todas as estruturas que foram pedidas no roteiro, assim com se foi possível diferenciá-las (Figura 4 e 5).

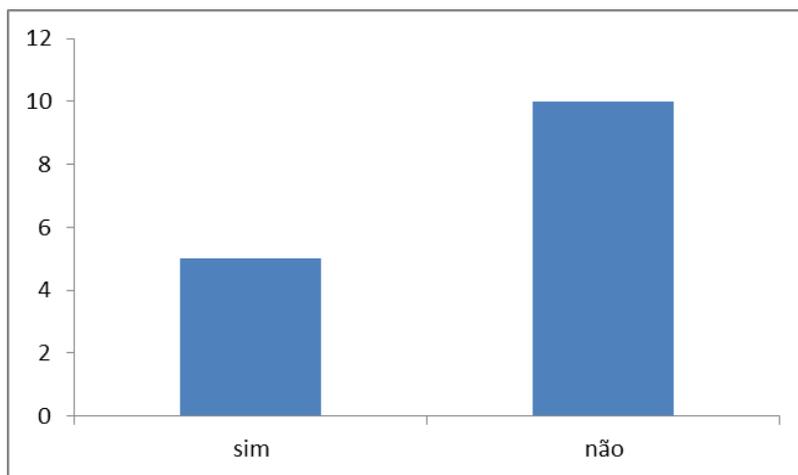


Figura 4. Representação da resposta dos alunos quando questionados sobre a visualização das estruturas indicadas.

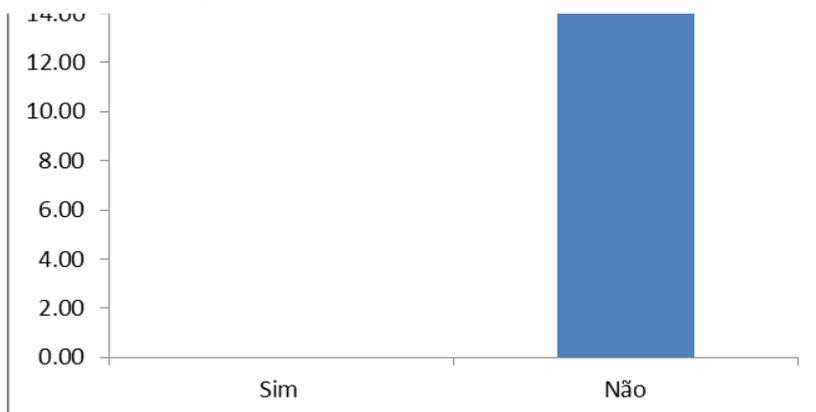


Figura 5. Representação das respostas dos alunos quando questionados a respeito da capacidade de somente através das aulas conseguirem diferenciar as estruturas mostradas.

Como a proposta é sugerir um material complementar, os alunos foram questionados sobre a possibilidade do uso, se iria ou não ajudar na complementação das aulas. Com base na resposta dos alunos (Figura 6) foi possível constatar que todos os alunos entrevistados possuem interesse e que o material poderá ajudar na complementação do estudo na disciplina.

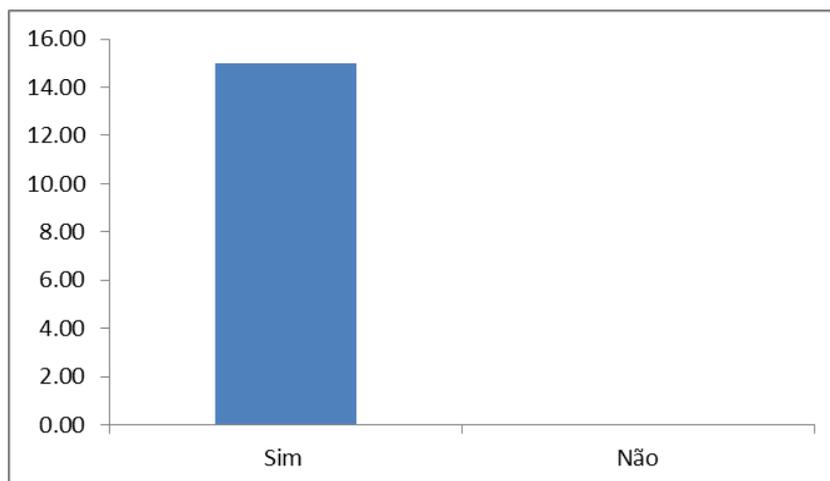


Figura 6. Representação da resposta dos alunos quando questionados sobre a implantação de um material complementar.

O guia complementar proposto, busca facilitar o ensino de botânica no sistema EaD, pois o material didático deve responder um dos princípios básicos da EaD que é o estudo autônomo. Diante do resultado da pesquisa, nos deparamos com a falta de interesse por parte dos alunos em responder o questionário, podemos analisar que, infelizmente existe uma falta de interesse nos alunos em relação a esta disciplina. Sendo assim, o guia complementar (Apêndice 2) foi confeccionado se atentando em mostrar as estruturas que são explicadas em um material didático já existente para facilitar o desenvolvimento das aulas práticas, e isso proporcionará um maior interesse e aprendizagem.

5. CONCLUSÕES

A confecção de um guia ilustrado nem sempre é fácil, porém quando o objetivo é contribuir para o aprendizado de uma disciplina de grande importância para a formação do futuro professor, as dificuldades podem ser superadas.

A disciplina de Botânica I, assim como qualquer outra, precisa ser aprendida e não decorada. Principalmente em um curso de licenciatura, onde os alunos de hoje serão os educadores de amanhã, estes precisam ter e saber passar o conhecimento, por isso o uso de metodologia didática no processo ensino-aprendizagem precisa ser revisto. Para um aluno desta modalidade de ensino, é importante ter um material específico que apresente características que visem um melhor aprendizado, e que atenda as suas reais necessidades.

Um dos principais motivos que contribuem para o desinteresse dos alunos no ensino de botânica é a falta de um material didático com imagens coloridas para uma melhor diferenciação das estruturas. As estruturas são até visualizadas pelos alunos durante as aulas práticas. Porém as aulas são ministradas em um tempo determinado que nem sempre permite a total retenção do conteúdo, sendo que nem sempre os alunos terão a possibilidade de rever as lâminas e materiais já estudados. Dessa forma, é possível concluir que a confecção de um material complementar para as aulas práticas, com imagens que ilustram as estruturas de interesse, com explicações e que poderá ser consultado sempre que necessário, servirá de um importante auxílio para o aluno em seu aprendizado, assim como, para os tutores na elaboração das aulas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância (2014) Censo EAD.BR 2013: Relatório analítico da aprendizagem a distancia no Brasil. Curitiba: IbpeX.

Brasília, Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. (2007). Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>> Acessado em: 20/09/2015

Carvalho A (2013) Qualidade e educação à distância. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/academico/qualidade-e-educacao-a-distancia/74032/> Acesso em: 20/10/2016

Henrique, A.B.; Callado, C.H.; Rizzini, C.M.; Reinert, F.; Da Cunha, M.; Valentin, Y.Y. (2008) Caderno de Botânica I – Módulo 1 e 2. 3ªed. Vol. 1. Fundação CECIERJ/ Consórcio CEDERJ. 248p.

Henrique, A.B.; Da Poian, A.T.; Callado, C.H.; Rizzini, C.M.; Reinert, F.; Da Cunha, M.; Valentin, Y.Y. (2010) Caderno de Botânica I – Módulo 2. Vol. 2. Fundação CECIERJ/ Consórcio CEDERJ. 244p.

Possobom, C.C.F.; Okada, F.K.; Diniz, R.E.S. (2003). Atividades práticas de laboratório no Ensino de Biologia e de Ciências: relato de uma experiência. In: Garcia, W.G.; Guedes, A.M. (Orgs.). Núcleos de ensino, São Paulo: UNESP. Pró-Reitoria de Graduação, p. 113-123.

Towata, N. Ursi, S. (2010) Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. Revista da SBenBio – Número 03: p 1603-1612.

7. APÊNDICE I – Questionário

Prezado (a) aluno (a) sou aluna do curso de Ciências Biológicas do CEDERJ, estou fazendo uma pesquisa para desenvolvimento da minha monografia. Peço, por favor, um pouco de sua atenção para preencher este formulário. Com este questionário pretendo verificar a necessidade de um material complementar de aprendizagem para as práticas de Botânica I.

Sua contribuição é muito importante para nós. Desde já agradecemos.

Idade: _____ Período: _____

1. Você já cursou essa disciplina antes?

() Sim (caso tenha perdido ou trancado) () Não (nunca se inscreveu)

2. Você consegue entender todo o conteúdo apresentado nas aulas práticas?

() Sim () Não () Às vezes

3. Você consegue visualizar todas as estruturas indicadas no guia de aulas práticas?

() Sim () Não

4. Você acha que só com a utilização da apostila de Botânica I é possível diferenciar todas as estruturas?

() Sim () Não

5. Você acha que um material ilustrativo complementar poderia ajudar na compreensão do conteúdo durante as aulas práticas?

() Sim () Não

OBRIGADA!

8. APÊNDICE II– Guia para Aulas Práticas de Botânica I



Guia para Aulas Práticas de Botânica I (EaD)

Josiane Aparecida Miranda; Glaziele Campbell

Volume 1, edição 1

O Universo das Plantas

Assim como os outros organismos vivos, as plantas possuem uma longa história ao longo da evolução (Haven, 2007) (Fig. 1). O corpo vegetal é composto por vários órgãos, e cada órgão é composto por vários tecidos, e estes tecidos são formados por diversas células. O mesmo tecido pode estar

presente em cada órgão, porém este tecido estará organizado de uma forma diferente, e com isso geralmente estará desempenhando um papel diferente. (Cutter, 1987)

Os principais órgãos vegetais são: raiz, caule, folha, flor e fruto (Fig. 2). As raízes cumprem a função básicas de absorção de água e solutos, fixação da planta ao substrato, assim como em alguns casos servem para armazena-

mento de alimentos, e como es-

truturas perenes. O caule tem a função de suportar os ramos, as folhas, as flores e os frutos, conduzir a água, sais minerais e substâncias nutritivas por toda a planta. Além da acumulação de substância de reserva, em algumas plantas. Já as folhas realizam as trocas gasosas e permitem que a planta transpire. Captam a luz solar, que as permite a realização da fotossíntese. Outro órgão muito importante nas plantas são as flores, que são responsáveis pela reprodução das plantas. (Cutter, 1987)

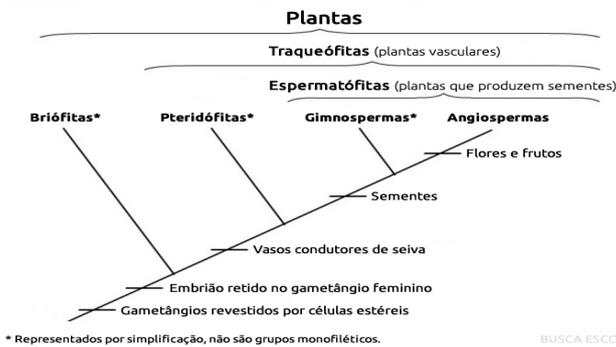


Figura 1. Filogenia das plantas verdes. Alguns atributos são indicados nos ramos em que acredita-se ser o momento que estes caracteres tenham evoluído (Judd *et al.* 2009).



Figura 2. Representação órgãos das plantas. (Fonte: <http://escolakids.uol.com.br/as-plantas.htm>)

Nesta edição:

Aula Prática I	2
Aula Prática II	4
Aula Prática III	6
Aula Prática IV	10
Aula Prática V	12
Referências	14

A Botânica I no Ensino a Distância

A botânica é muito importante, pois esta envolvida em diversos temas tais como: biomas e ecossistemas, alimentos, medicamentos, produtos, preservação e meio ambiente. No curso de licenciatura em ciências biológicas

cas este tema precisa ser muito bem abordados, visto que o entendimento aprendido será repassado pelos futuros professores.

Com isso existe a necessidade de utilizar algumas ferramentas, afim de facilitar a compreensão dos

conteúdos aplicados durante as aulas práticas. A finalidade deste guia é ser usado como uma ferramenta que complemente o ensino aprendizagem de Botânica I, principalmente em cursos da modalidade do Ensino a Distância (EaD).

Observação

Este trabalho é parte integrante da monografia apresentada para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Modalidade EaD.

Aula Prática I: A CÉLULA VEGETAL

As aulas práticas de Botânica I visam proporcionar um conhecimento aprofundado e familiarização com os tecidos encontrados nos diferentes órgãos das plantas. As plantas possuem características exclusivas em suas células (Fig. 3) que as diferenciam das células animais, como por exemplo: a parede celular, os plastídios e os vacúolos (Valentin, 2008).

A parede celular é composta principalmente por celulose, hemicelulose e pectina. A parede celular é composta principalmente por celulose.

É composta principalmente por celulose, hemicelulose e pectina. Sua função na planta é conferir proteção contra a entrada excessiva de água e patógenos, e garantir forma e rigidez à célula. Além disso, apresenta relação com a absorção, transporte e secreção de substâncias. (Haven, 2007) Os plastídios, são organelas celulares encontradas em células vegetais que tem a função de fotossíntese, síntese de aminoácidos e ácidos graxos, e armazenamento. São classificados a partir do pigmento que possuem, sendo chamados de cloroplastos, cromoplastos e leucoplastos.

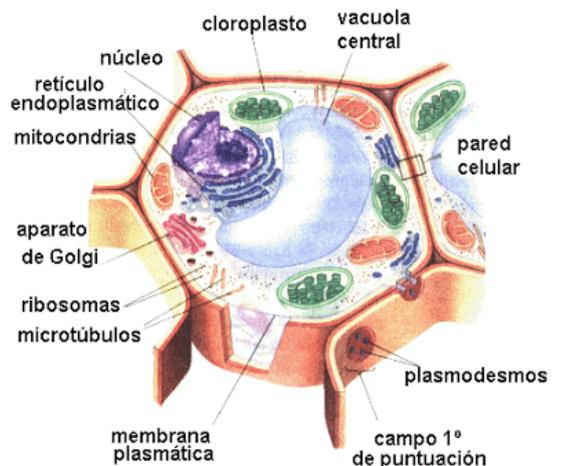


Figura 3: Esquema da Célula Vegetal . (Moura, 2012)

Observação de cloroplastos

Os cloroplastos podem ser facilmente observados em folhas da peste aquática, *Elodea* sp. (Hydrocharitaceae). A *Elodea* tem origem na América do Sul e é uma planta aquática submersa enraizada, podendo também viver de forma livre. Multiplica-se por fragmentação do caule, esta é a principal forma de se propagar e alastrar no ambiente. As flores femininas e masculinas são brancas e desenvolvem-se em plantas diferentes que nem sempre se encontram próximas. Em iluminação intensa liberam grande quantidade de oxigênio que pode ser observado sob a forma de

pequenas bolhas presas às folhas ou se desprendendo e subindo para a superfície. (Siena, 2011). Na figura 4 podemos observar pequenas estruturas

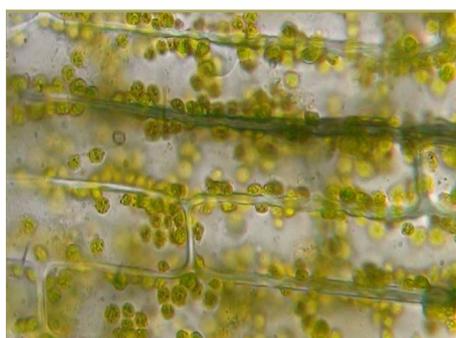


Figura 4. Folha de *Elodea* sp. Observada em aumento de 10000x. (Rodrigues et. al, 2011)

verdes nas células da folha da *Elodea* sp. vista em microscópio óptico. Essas estruturas são os cloroplastos, que são organelas responsáveis pela fotossíntese.

“Os cloroplastos são as organelas responsáveis pela fotossíntese.”

Aula Prática I (cont.)

Tricomas: células especializadas da epiderme

Certas plantas possuem estruturas que se assemelham a pelos, os tricomas, na sua epiderme. Essas estruturas podem ser formadas por uma ou mais células, e atuam de diferentes formas, e na maioria das vezes, promovem a proteção do vegetal. Os tricomas são classificados de acordo com a sua estrutura, em três grandes grupos. São: tricomas glandulares, tricomas mistos, e tricomas tectores.

Algumas plantas respondem aos danos causados por herbívoros a partir de características de resistência, por exemplo, aqueles incluindo a produção de tricomas e de compostos secundários (Oney; Bingham, 2014). Podendo ser de variados tipos, como observado nas figuras 5 e 6.

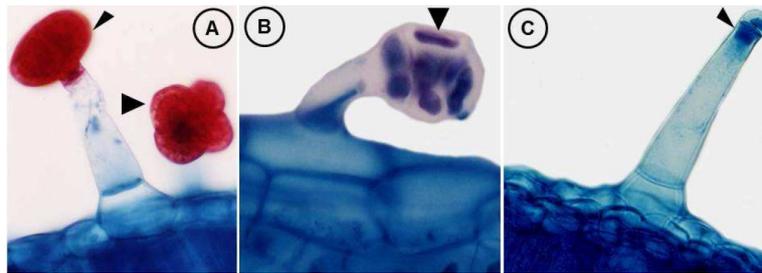


Figura 5. Tipos de tricomas encontrados na superfície foliar de *Solanum lycopersicum* (tomateiro). (A) Tricoma glandular do tipo VI, barra 32 μm . (B) Tricoma glandular do tipo VII. As setas indicam as exsudados secretados pelas células da cabeça dos tricomas glandulares, barra 80 μm (C) Tricoma glandular do tipo IV. Barra 32 μm . (Silva, *et al.* 2015).

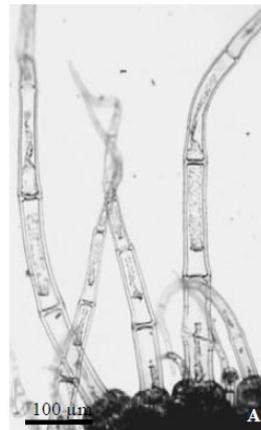


Figura 6. Tricomas tectores encontrados na superfície caulinar de *Plectranthus grandis* (boldo-grande). Barra 100 μm . (Milaneze-Gutierrez *et al.* 2007).

Observação de amido em células de

A batata inglesa (*Solanum tuberosum*) é um tubérculo pertencente à família das Solanaceae, originária do Peru, onde foi cultivada desde as eras imemoriais pelo povo Inca. Tem alto rendimento no cultivo e sua grande capacidade de adaptação. A planta possui caule herbáceo de hábito prostrado, com ramificações de tamanho, cor e pilosidade variáveis; suas folhas são largas, e possui formato, cor e recortes variáveis, seu pecíolo longo. As flores são hermafroditas, porém com fecundação cruzada, devido à sua autoincompatibilidade. As batatas são revestidas por uma pele fina, formada por poucas camadas de células. O tubérculo ou

rama, pode ser segmentado e utilizado como rama-semente para formação de lavoura. O enraizamento é mais rápido em condições de temperatura elevada e em ramos recentemente formados (Figueira, 2005).

Na figura 7, podemos observar grandes grãos de amido com formas ovais de cor escura (amiloplastos) que estão com

essa coloração devido a reação com o lugol. Também podemos observar uma separação entre as células (parede celular). Podemos observar que os amiloplastos têm uma forma oval, o seu tamanho não é uniforme, varia de célula para célula e de espécie para espécie. A parede celular encontra-se no limite da célula, é ela que demarca esse limite. A membrana plasmática encontra-se muito próxima da parede celular, sendo difícil de distinguir em algumas células. O núcleo tem um tamanho pequeno em comparação com os amiloplastos, sendo oval e de difícil visualização (Pinto, 2003).



Figura 7. Vista ao microscópio óptico de um corte fino da batata utilizando-se da marcação por lugol para observar os amidos em tons marrons (aumento de

Aula Prática II: MERISTEMAS

Logo após a fecundação, a célula ovo sofre diversas divisões e como resultado tem-se a formação do embrião. Todas as células se dividem, e com o desenvolvimento da planta esta função, vai ficando restrita à um determinado grupo de células. E quando o vegetal atinge a fase adulta, ele ainda apresenta células embrionárias, que

são capazes de se dividir e se multiplicar, e com isso continuar o processo de crescimento. Os tecidos responsáveis pelo desenvolvimento do vegetal são os meristemas. Eles são compostos por células indiscriminadas que se dividem de forma contínua, as células meristemáticas (Cutter, 1986).

Existem dois tipos de meristemas, quando consideramos sua origem: Meristema primário (Fig. 8), e meristemas secundários (Fig. 11). As células dos tecidos diferenciados, perdem a capacidade de se multiplicar por mitose. As células meristemáticas se multiplicam e se diferenciam, originando os diversos tecidos permanentes da

planta.
(Cutter,

Meristema Primário

Os meristemas primários (Fig. 8) ou meristema apical, são os tecidos que se originam diretamente das primeiras células embrionárias, que ficam nas sementes, ele é responsável pelo crescimento longitudinal. Existem três tipos de meristemas primários: a protoderme que vai originar a epiderme, o meristema fundamental, que origina os parênquima, colênquima e esclerênquima, e o procâmbio, que forma os tecidos de condução (xilema e floema primários).

Existem três tipos de meristemas primários: a protoderme, o meristema fundamental e o procâmbio.

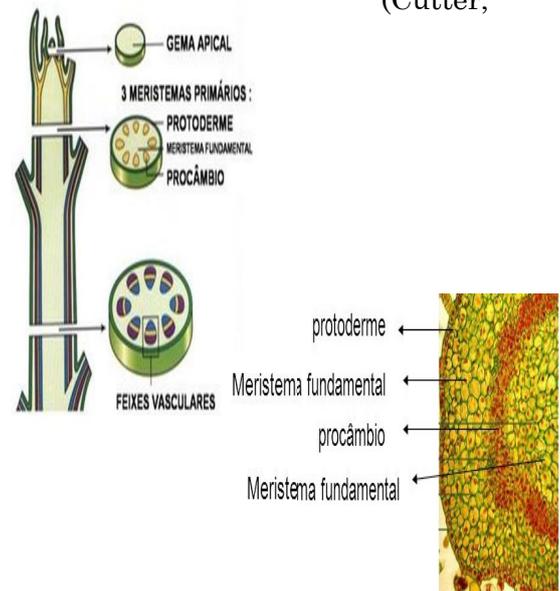


Figura 8: A figura mostra a localização do protoderme, meristema fundamental e procâmbio. (Morado, 2014)

Observação da ponta da raiz de cebola

O meristema apical de raiz pode ser observado na ponta da raiz de cebola, *Allium cepa* (Liliaceae) (Fig.9).

A cebola é uma hortaliça originária da Ásia Central, tendo sido cultivada na Índia e na China desde de tempos remotos e foi levada para a

Pérsia, onde propagou por toda a África e Europa. E foi trazida para o Brasil pelos colonizadores portugueses. A cebola possui uma casca de cor alaranjada e o interior é constituído por folhas escamiformes dispostas em camadas. (Dantas, 2016).

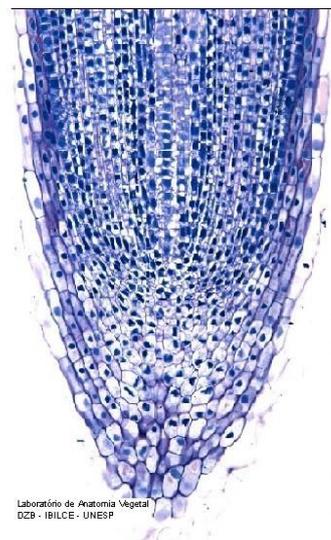


Figura 9. Seção longitudinal do ápice da raiz de *Allium cepa* (Bittencourt Jr. 2014).

Na Figura 9 é possível observar as regiões do promeristema, protoderme, meristema fundamental (regiões cortical e medular), procâmbio e coifa (Bittencourt Jr. 2014).

Aula Prática II (cont.)

Observação do ápice caulinar de *Solenostemon scutellarioides* (Coleus)

Enquanto que o meristema apical caulinar pode ser observado na espécie *Solenostemon scutellarioides* (Fig. 10). Esta é uma planta ornamental muito apreciada pelo colorido de suas folhas. Possui porte herbáceo, sendo conhecida popularmente no Brasil como “coração-magoado”, “côleus-de-Java” ou “arnica”. Faz parte da família Lamiaceae, um família conhecida pela importância do ponto de vis-

ta medicinal, com grande número de plantas estudadas em todo o mundo, sendo algumas espécies usadas na indústria de cosméticos e perfumaria, ou ainda como condimento (Lukhoba et al. 2006).

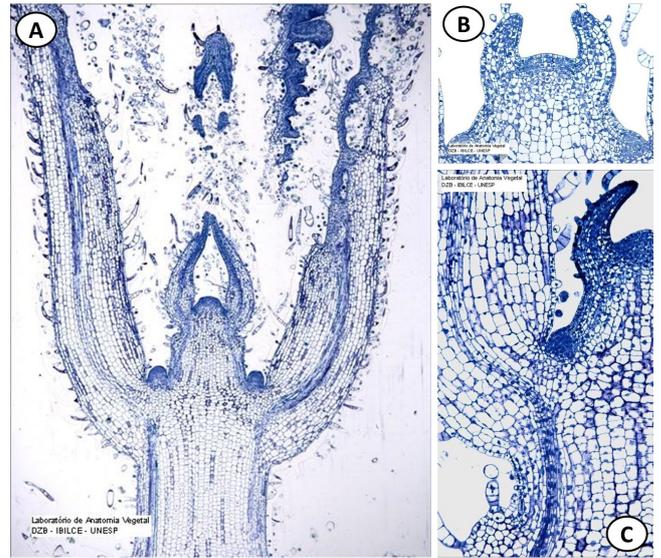


Figura 10. Secções longitudinais do ápice caulinar de *Solenostemon scutellarioides*. (A) Visão ampla do ápice evidenciando primórdios foliares, tricomas, meristemas das gemas axilares, meristema apical (B) Detalhe do meristema apical, túnica e corpo. (C) Detalhe da gema axilar e primórdio foliar (Bittencourt Jr. 2014).

Meristema Secundário

Já os meristemas secundário (Fig. 11) são formados a partir de células diferenciadas. Sendo os responsáveis pelo crescimento em espessura da planta, em largura. Os meristemas formam o crescimento latitudinal, é ele que define a largura do vegetal. As células dos meristemas secundários surgem a partir de diferenciação, as células de tecidos adultos readquirem a alta capacidade de divisão. As células da casca se tornam um meristema secundário chamado de felogênio, enquanto célu-

las do interior, do cilindro central, formam o câmbio. As células do meristema secundário se dividem em camadas, assim as camadas vão sendo adicionadas em sequência à espessura da planta. Essas camadas se sobrepõem aos tecidos que já existem e formam o corpo do vegetal. (Cutter, 1987).

Existem dois tipos de meristemas secundários: felogênio e câmbio.

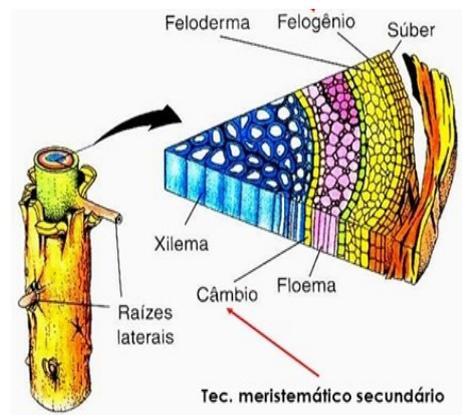


Figura 11: Esquema representando os meristemas secundários.

Fonte: <http://www.resumoescolar.com.br/biologia/histologia-vegetal-meristemas-primarios-e-secundarios-e-tecidos-de-revestimento-e-sustentacao/>

Aula Prática III: SISTEMA DE REVESTIMENTO

Os tecidos de revestimento têm a função de proteger o vegetal dos agentes nocivos e do meio externo, e controlar e regular as trocas de nutrientes entre os meios interno e externo. Quando esse tecido reveste o corpo primário da planta é denominado epiderme e quando reveste o corpo secundário é denominado periderme (Haven, 2007).

“Os tecidos de revestimentos são divididos em epiderme e periderme.”

A figura 12 mostra alguns exemplos de representação do sistema de revestimento no

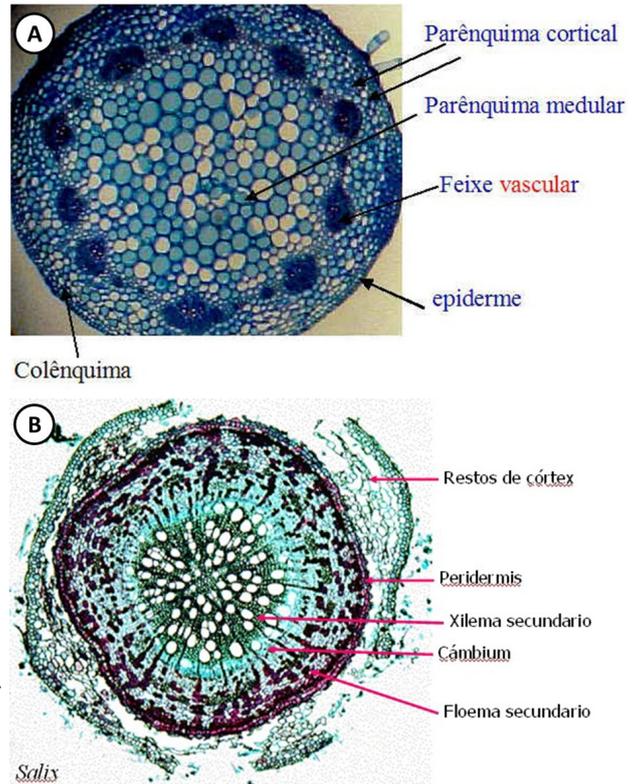


Figura 12. A. Crescimento primário em eucotiledônea, com epiderme. (Fonte: <https://morfoanatomiavegetal.wordpress.com/caule/anatomia/>.) B. Raiz secundária de *Salix* com periderme (Fonte: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema20/Tema20.htm>)

A epiderme

A epiderme é a camada celular mais externa do corpo primário da planta tem origem a partir de células meristemáticas da protoderme, e constitui o sistema de tecido de revestimento das flores, frutos e sementes, bem como raízes e caules até o início do crescimento secundário, quando é substituída pela periderme em algumas espécies (Universidade de São Paulo-2002).

As células epidérmicas não possuem cloroplastos por isso são transparentes e não realizam a fotossíntese. A epiderme pode sofrer adaptações em sua estrutura de acordo com o meio em que a planta se encontra, e com

a função que realizará no vegetal. Do ponto de vista funcional e estrutural, as células epidérmicas mostram-se bastante variáveis. As células epidérmicas normalmente são acofiladas, achatadas e estreitamente reunidas. (Cutter, 1986).

A epiderme pode ser observada na extremidade do corte transversal da raiz (Fig. 13).

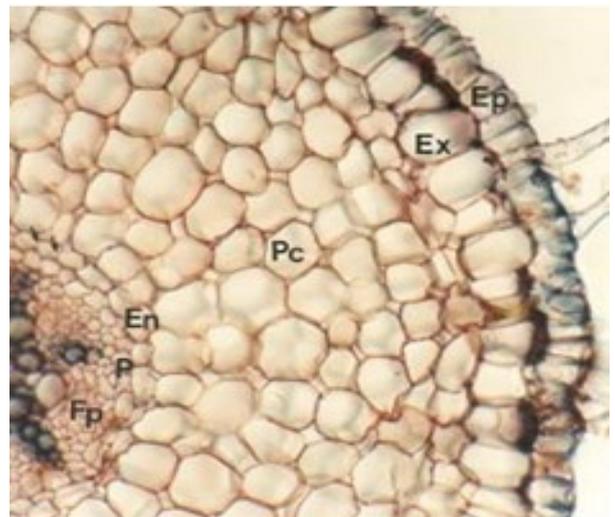


Figura 13: Corte transversal da raiz primária de *Mandevilla velutina*. Ep = epiderme; Pr = pelos radicular; Ex = exoderme; Pc = parênquima cortical; En = endoderme; P = periciclo; Xp = xilema primária; Fp = floema primário. (Fonte: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Morfofisiologia_vegetal/morfovegetal18.php)

Aula Prática III (cont.)

Algumas variações da epiderme

Para proteger o vegetal dos agentes nocivos do meio externo a epiderme possui variações modificações tais com:

Cutícula: É uma camada que é composta de cera e cutina e previne a perda de água. A cera também pode proteger contra o ataque de fungos e bactérias, impedindo a adesão destes na epiderme foliar (Fig. 14).

Pelos ou Tricomas: São projeções formadas por uma ou mais células que possuem como uma das funções regular a transpiração excessiva da planta (Fig.15), ou para absorção de água e nutrientes do solo, como os pelos radiculares.

Acúleos: São saliências pontiagudas formadas por células epidérmicas que são como uma estrutura de pro-

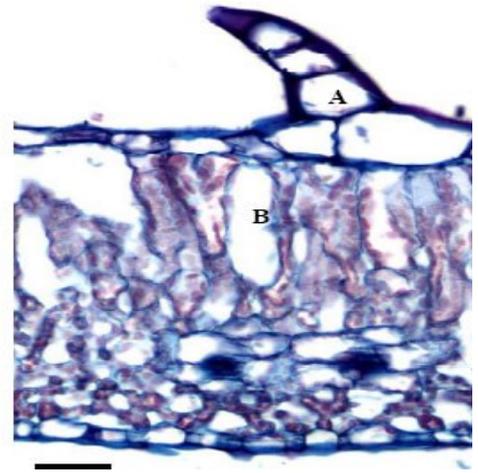


Figura 15. Tricoma em corte transversal de picão-preto (*Bidens pilosa*). A: tricoma tector multicelular não-ramificado; B: parênquima paliádico; C: parênquima lacunoso (Ferreira et al. 2002).

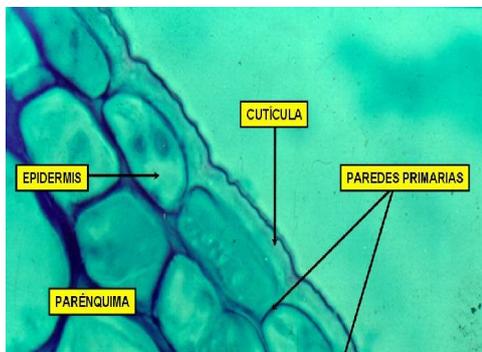


Figura 14. Secção transversal da folha de *Nerium oleander*, mostrando a disposição da epiderme e da cutícula (Fonte: http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas/tema_5.htm).

teção ao vegetal (Fig. 16).

Papilas: são encontradas, principalmente, revestindo as pétalas de algumas flores, o que facilita o processo de polinização (Fig. 17).

Estômatos: É uma variação da epiderme que regula as trocas gasosas entre o vegetal e o meio externo (Silveira, 2004). Na figura 18 é possível observar alguns estômatos foliares.

“A cutícula reveste a epiderme e protege o vegetal contra perda de água”

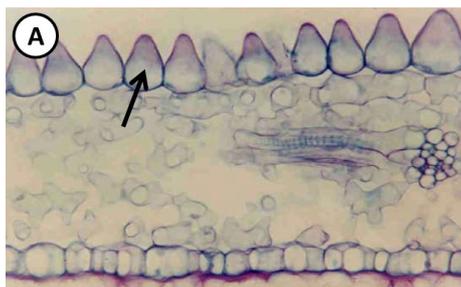


Figura 17. Observação das papilas de pétalas. A. Em microscópio óptico (seta). B. Em microscópio eletrônico de varredura. Obs.: colorido artificialmente (Fontes: A. Oliveira e Machado 2009; B. <http://>



Figura 18. Observação de estômatos abertos no sentido paradérmico de uma folha. (Fonte: <http://alunosonline.uol.com.br/biologia/estomatos.html>)



Figura 16. Observação de acúleos em roseira, note que eles são facilmente desprendidos do caule. (Fonte: http://www.naturezabrasileira.com.br/foto/17556/aculeos_de_roseira.aspx)

Aula Prática III (cont.)

Periderme

A periderme forma um sistema de revestimento que substitui a epiderme em raízes e caules com crescimento em espessura, decorrente da atividade cambial. Adicionalmente, pode-se formar em superfícies após abscisão ou injúria tecidual. (Cutter, 2002).

Na figura 18, pode-se observar a estrutura anatômica de uma periderme.

A periderme se origina de um meristema secundário, o felogênio. Conforme o caule aumenta em espessura, devido à ação do câmbio vascular, a epiderme se rompe e é substituída pela periderme. E como a periderme é um teci-

do secundário, ela só estará presente em Gimnospermas e Eudicotiledôneas lenhosas. A periderme é composta pelo súber, pelo felogênio e pela feloderme (Fig. 19 e 20).

Esse revestimento pode ser produzido após o primeiro ano de crescimento e durante o tempo de vida da planta mais de uma periderme pode ser produzida (Silveira, 2004).

“Conforme o caule aumenta em espessura, a epiderme se rompe e é substituída pela periderme.”

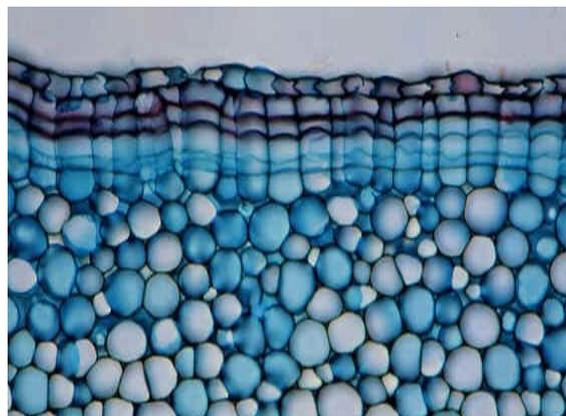


Figura 18: Primeira periderme do caule de *Sterculia* sp. (Fonte: Castro, N.M. <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/periderme/periderme.php>)

Estrutura da Periderme

O súber

Formado por células mortas, reduzidas à parede suberificada, as células do súber são mortas devido à deposição na parede secundária de suberina. A suberina é uma substância lipídica, tornando estas células impermeáveis aos gases e à água. O súber é um tecido secundário, muito leve e elástico, e apenas presente em caules lenhosos. Ao contrário da epiderme, que em geral é uniestratificada, o súber é um tecido com diversas camadas de células,

podendo atingir espessuras importantes, como no caso dos carvalhos ou dos sobreiros, onde forma a cortiça. Quando se forma, o súber substitui a epiderme nas suas funções de proteção, impedindo a perda de água e protegendo o frágil floema. As células do súber formam as diversas camadas da casca de uma árvore. (Cutter, 2002).

“Quando se forma, o súber substitui a epiderme nas suas funções de proteção”

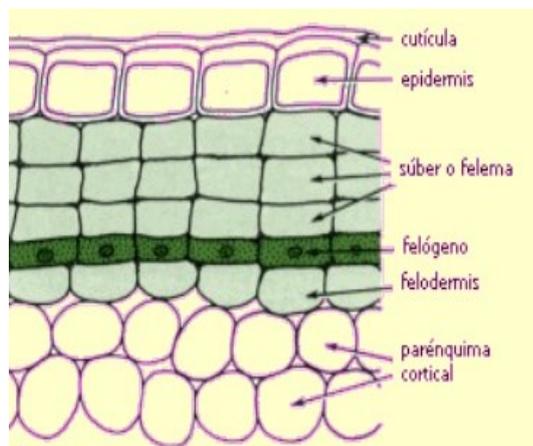


Figura 19: A: Esquema mostrando a localização do súber. (Fonte: <http://es.slideshare.net/mnmunaiz/tejidovegetales-maria-2666506>)

Aula Prática III (cont.)

A feloderme

Composta por células parenquimáticas ativas, normalmente constituída por apenas uma camada de células, mas podendo ocorrer em mais camadas de células. As células da feloderme se diferenciam do parênquima devido seu alinhamento com o felogênio. E podem desempenhar diversas funções como: produção de fenólicos, fotossíntese e as vezes formando estruturas secretoras. (Cutter, 2002).

“As células da feloderme se diferenciam do parênquima devido seu alinhamento com o felogênio”

O felogênio

Meristema secundário que da origem a periderme. Esta localizada na periferia da raiz ou do caule na par-

te entre a feloderme mais interna e o súber mais externo. (Cutter, 2002).

Na figura 21 é possível observar uma representação do corpo secundário e os meristemas que o origina.

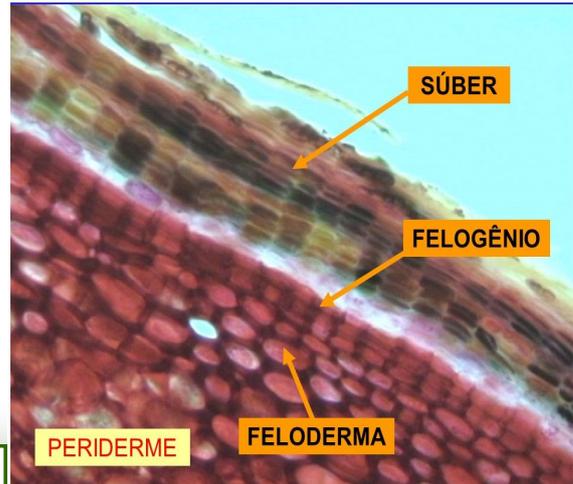


Figura 20: A periderme é composta pelo súber, feloderma e felogênio. (Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/334302/>)

CORPO SECUNDÁRIO

➤ **Ocorrência** - gimnospermas e muitas angiospermas

➤ **Meristemas laterais** - felogênio e câmbio vascular

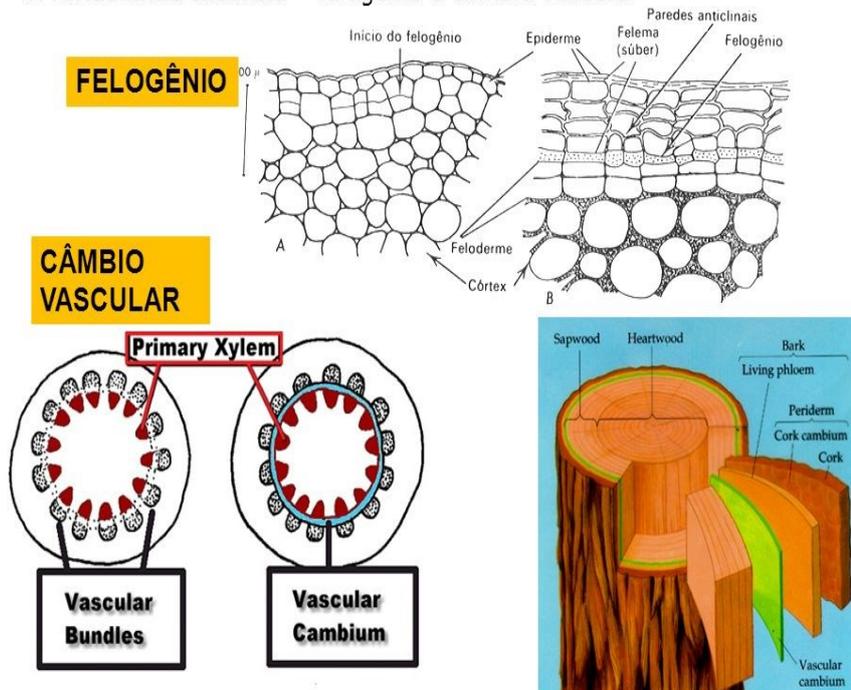
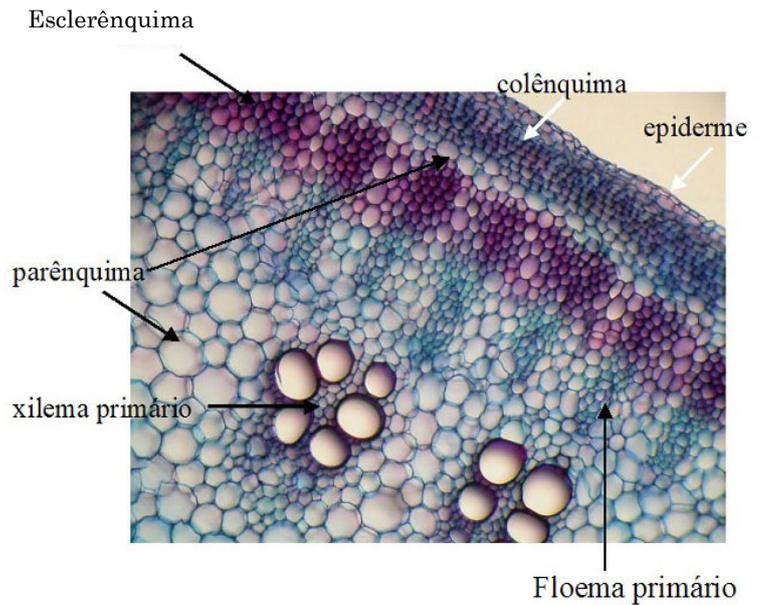


Figura 21: Os esquemas mostram a localização do felogênio na planta. (BAYER, 2016)

Aula Prática IV: SISTEMA FUNDAMENTAL

O sistema fundamental é constituído de tecido parenquimático, colênquima e esclerênquima (Fig. 22). O sistema fundamental funciona principalmente no armazenamento, no suporte, na fotossíntese e na produção de substâncias defensivas e atrativas (Haven, 2007).

Figura 22: Sistema fundamental das plantas. (Fonte: <http://professores.unisantabr/maramagenta/meristemastecidos.asp>)



O Parênquima

O parênquima é formado por células vivas, e apresenta um grande vacúolo e com parede celular delgada. Dependendo da posição no corpo do vegetal e do conteúdo apresentado por suas células, o parênquima pode ser classificado em:

- **Parênquima clorofiliano:** encontrado principalmente nas folhas, é o local onde encontram-se muitos cloroplastos, que são responsáveis pela realização da fotossíntese. Dois tipos de parênquima clorofiliano comuns encontrados no mesófilo são: o parênquima clorofiliano paliçádico e clorofiliano lacunoso (Fig. 23)
- **Parênquima de reserva:** responsáveis pelo armazenamento de substâncias como amido, água, ar e proteínas. São encontrados em regiões como raízes, caules e sementes (Fig. 23).

- **Parênquima cortical e medular:** encontrados no córtex, o cortical, e na medula de caules e raízes, o medular.
- **Parênquima fundamental ou de preenchimento:** encontrado no córtex e na medula do caule e no córtex da raiz. Ele apresenta células, isodiamétricas, vacuoladas, com espaços intercelulares (Castro, 2015).

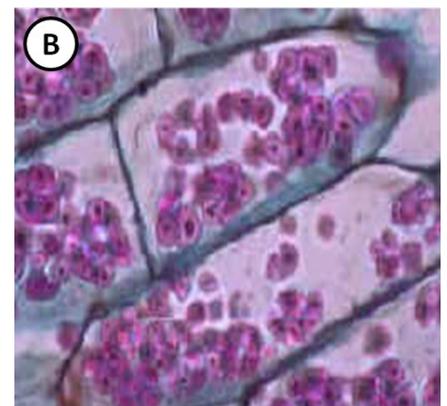
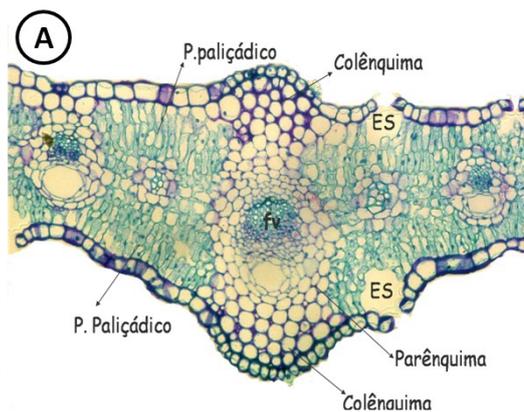


Figura 23: Exemplos de parênquimas. **A:** Corte transversal da lâmina foliar mostrando parênquima clorofiliano. **B:** Parênquima de reserva de amido em raiz tuberosa. (Fonte: <http://katyabotanica.blogspot.com.br/2015/04/tecidos-fundamentais-parenquima.html>)

Aula Prática IV (cont.)

O Colênquima

O colênquima é um tecido formado por células que ajudam no suporte de órgãos em formação. Esse tecido é encontrado nas partes jovens dos vegetais e é constituído de células com paredes celulósicas e espessadas. As células do colênquima são semelhantes ao parênquima por possuírem protoplasto vivo, por possuir campos de pontoações primários e por serem capazes de retomar a atividade meristemática. As células do colênquima podem conter cloroplastos e com isso realizar fotossíntese (Haven, 2007).

Podemos reconhecer quatro tipos de colênquima, de acordo com a distribuição do espessamento nas paredes celulares.

“Células do colênquima possuem paredes celulósicas e irregularmente espessadas.”

O Esclerênquima

São células mortas que sofreram o processo de impregnação com lignina facilmente observadas em regiões mais antigas da planta. Os tecidos esclerenquimáticos (Fig.26) podem ser observados em duas estruturas:

- **Fibras:** podem ser longas e fiadas encontradas em feixes vasculares.
- **Esclereides:** ocorrem de forma isolada em grupos de tecidos.

O esclerênquima também é um tecido de sustentação que, assim como o colênquima, tem origem primária, sendo diferente do colênquima porque suas células não mantêm seus protoplastos vivos na maturidade (Fig. 26). O esclerênquima também está presente na parede secundária devido a lignificação espessa, e fazem parte do meristema fundamental, porém suas células são mortas (Haven, 2007).

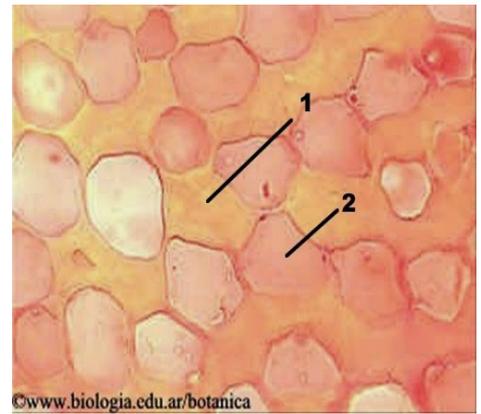


Figura 24: Colênquima angular. 1. depósito interno à parede celular; 2. Lúmen celular. (Fonte: <http://katyabotanica.blogspot.com.br/2015/04/tecidos-fundamentais-parenquima.html>)

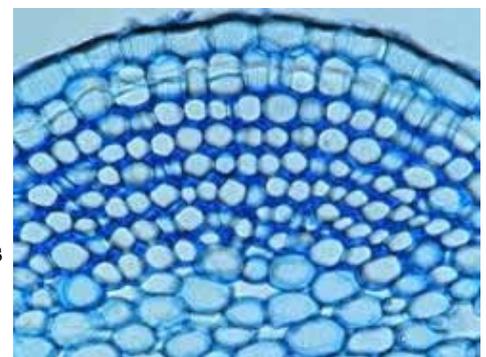


Figura 25: Colênquima lamelar, vista em caule jovem de *Sambucus* (sabugueiro). (Fonte: <http://katyabotanica.blogspot.com.br/2015/04/tecidos-fundamentais-parenquima.html>)

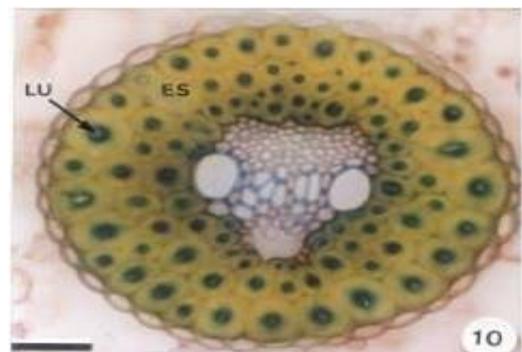


Figura 26: Esclerênquima. (Fonte: <http://es.slideshare.net/mnmunaiz/tecidos-vegetales-maria-2666506>)

“Lignina é uma substância dura que dá a características de impermeabilidade à planta .“

Aula Prática V: SISTEMA VASCULAR

A conquista do ambiente terrestre por parte dos vegetais só se tornou possível a partir do desenvolvimento de um sistema eficiente de distribuição de água e nutrientes, através do sistema vascular (Fig. 27). Essa distribuição é feita por dois tipos de tecido, o xilema e o floema, que em geral formam feixes vasculares (Fig.28). Esses dois tecidos possuem a função de transporte e condução de substâncias no interior do corpo vegetal (Cutter, 2002).

“O transporte é feito por dois tipos de tecidos: o xilema e o floema”

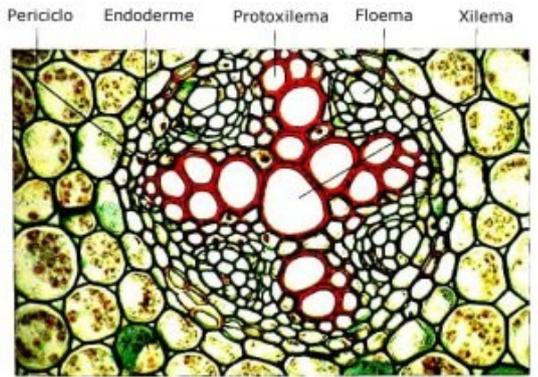
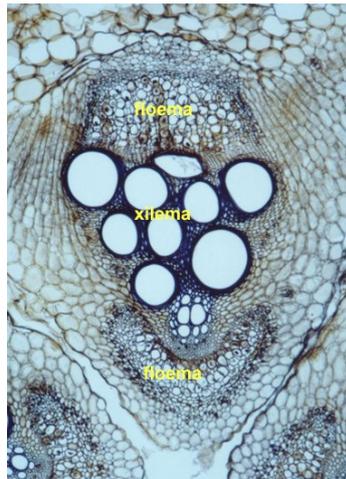


Figura 27: Sistema vascular, mostrando a sua composição. (Fonte: <https://morfoanatomiavegetal.wordpress.com/tecidos-vegetais/>)

Figura 28: Feixe vascular do tipo bicollateral na espécie *Cucurbita pepo* (Fonte: Castro, N.M. <http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/exercicios-html/Caule.htm>)

O Xilema

O xilema (Fig. 29) é um tecido complexo formado por diferentes tipos celulares como os traqueídeos e elementos de vasos, as células de parênquima e de esclerênquima. As células de condução do xilema são mortas e extremamente resistentes. Que possui a função de conduzir a seiva bruta, originada da absorção da raiz e formada por água e nutrientes minerais. Ele é encontrado mais internamente em relação ao floema, atuando também como um importante tecido de sustentação, pois possui células

Os traqueídeos e elementos de vasos são células alongadas que possuem pontuações em sua parede para se comunicar com uma célula a outra. A diferenciação do xilema primário no caule é oposta à observada na raiz.

Isto é, no caule os primeiros elementos protoxilema diferenciam e os elementos do metaxilema formam mais distante do centro. No caule o protoxilema é dito endarco, com o protoxilema interno e a sua maturação é centrífuga, isto é, acontece do centro para a periferia (Castro, 2015).

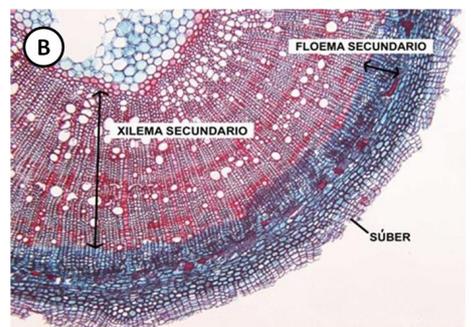
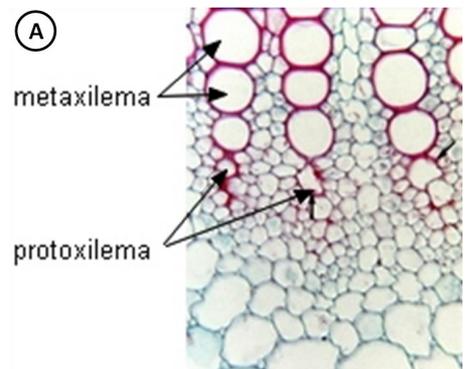


Figura 29: Observação do xilema. **A.** Xilema primário mostrando o metaxilema e o protoxilema. (Fonte: Castro, N.M. <http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/exercicios-html/Xilema.htm>). **B.** Xilema e Floema secundários. (Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/338709/>)

Aula Prática V (cont.)

Floema

O floema (Fig. 30) é um tecido formado por parênquima, esclerênquima, células crivadas e elementos do tubo crivado, que são células vivas, porém anucleadas, que formam pontes citoplasmáticas para livre passagem da seiva. Possui a função de conduzir a seiva elaborada, proveniente da atividade fotossintética e rica em compostos orgânicos.

O transporte se dá de forma bidirecional, ou seja, das regiões fontes para as dreno. Formado por uma célula especial denominada de elementos crivados, pois essa célula possui placas crivadas, pelas quais o protoplasma das células adjacentes se ligam. Esses elementos de tubos crivados possuem também características de estarem associados a células parenquimáticas especiais denominadas células companheiras ou células albuminosas (Castro, 2015).

Na figura 31 é possível observar uma organização diferenciada e específica para algumas espécies, em que o floema se encontra no meio do xilema.

“O floema possui a função de conduzir a seiva elaborada.”

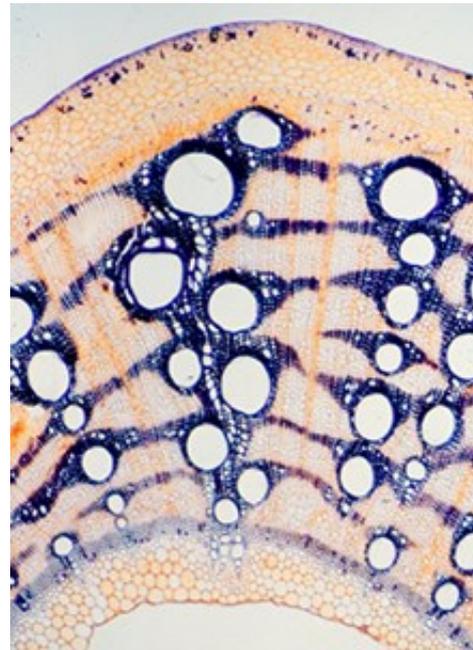


Figura 31: Vista geral mostrando o floema secundário incluso no xilema secundário na *Thumbergia sp.* (Fonte: <http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/exercicios-html/Caule.htm>)

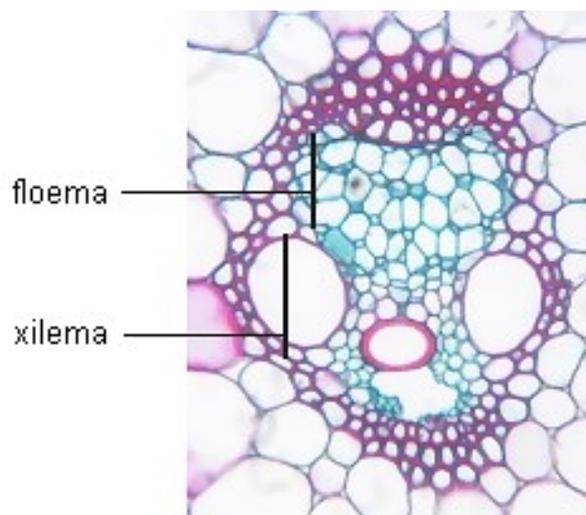


Figura 30: Feixe vascular evidenciando o floema e o xilema. (Fonte: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema16/16-2.htm>)

Referências

- ARAÚJO, G. C. Botânica no ensino médio , 2011, Universidade de Brasília. Disponível em: < http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1864/6/2011_GiseleCristinadeAraujo.pdf. Acessado em 30/09/2016.
- BAYER, A.I. Organização do corpo vegetal célula vegetal tecidos vegetais: grupo de células semelhantes organizadas dentro de uma unidade funcional ou estrutural da parede. Disponível em: < <http://slideplayer.com.br/slide/9362863/>> Acessado em 14/11/2016.
- BITTENCOURT Jr. N.S. Aula prática: Organização Apical e Estrutura Primária da Raiz. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Universidade de Estadual Paulista. 2014.
- CASTRO, Newton , Tecidos fundamentais: Parênquima, colênquima e esclerênquima., 2015. Acessado em: 14/11/2016. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista13_026.htm>
- CASTRO, N.M. Caule. Disponível em: <<http://www.anatomiavegetal.ib.ufu.br/exercicios-html/Caule.htm>> Acessado em 06/11/2016 .
- CUTTER, E.G. Anatomia Vegetal. Parte I - Células e Tecidos. 2ª ed. Roca. São Paulo. 1986
- CUTTER, E.G. Anatomia Vegetal, Parte II, Roca , São Paulo, 1987.
- CUTTER, E.G. Anatomia Vegetal: Parte II - Órgãos Experimentos e Interpretação, Roca , São Paulo, 2002.
- DANTAS, T. Importância dos Alimentos na Saúde (Cebola). Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/saude-bem-estar/cebola.htm>> Acessado em 03/11/2016.
- FIGUEIRA, FAR. Batata inglesa ou andina? Associação Brasileira da Batata. Batata Show n.13 Ano 5. 2005. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista13_026.htm> Acessado em 30/09/2016.
- FERREIRA, E.A.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, E.A.M.; Silva, A.A.; Rufino, R.J.N. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas. II - *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Ageratum conyzoides* e *Sonchus asper* . Planta Daninha, v.20, n.3, p.327-335. 2002.
- HAVEN, E.R. Biologia Vegetal, 7ª Edição, Gen — Grupo Editoria Nacional: Rio de Janeiro. 2007.
- JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético. 3ªed. Porto alegre: Artmed. 2009.
- LUKHOB, C.W.; SIMMONDS, M.S.J.; PATON, A.J. Plectranthus: A review of ethnobotanical uses. J of Ethnopharm. 103:1-24 2006.
- MILANEZE-GUTIERRE, MA; FAMELLI, MC; CAPEL, LS; ROMAGNOLO MB. Caracterização morfológica dos tricomas foliares e caulinares de duas espécies de Lamiaceae conhecidas popularmente como “falso boldo” Acta Sci. Biol. Sci. v. 29, n. 2, p. 125-130, 2007.
- MOURA , Marcela. Célula: Célula Animal x Célula Vegetal. Postado em 23 de maio de 2012. Disponível em: <<http://biologiaamagiadavida.blogspot.com.br/2012/05/celula-celula-animal-x-celula-vegetal.html>> Acessado em 24/10/2016.
- MORADO, Y. O processo de embriogênese estabelece o eixo apical-basal da planta, com células meristemáticas apicais do caule em uma extremidade e o meristema, 2014. Acessado em 30/09/2016, Disponível em: < <http://slideplayer.com.br/slide/291792/>.
- ONEY, MA; BINGHAM, RA. Effects of simulated and natural herbivory on tomato (*Solanum lycopersicum* var. esculentum) leaf trichomes. BIOS, v.85, n.4, p.192-198,2014.
- SANTOS, S.V. Estômatos. Disponível em: <<http://alunosonline.uol.com.br/biologia/estomatos.html>> Acessado em 30/09/2016.

Referências (cont.)

OLIVEIRA, D.M.T.; MACHADO, S.R. Álbum didático de Anatomia Vegetal. Instituto de Biociências de Botucatu—UNESP, PROIN – CAPES . 2009.

PINTO, P. Características dos amiloplastos. Técnicas Laboratoriais de Biologia. Escola Secundária Padre António Martins Oliveira de Lagoa. n.20 ANO 10. 2003

RODRIGUES, B.C.R.; GALEMBECK, E; DIAS, F.M.P.P.; MARCHINI, G.L.; CHIKUCHI, H.A.; HELENO, M.G. Osmose em célula vegetal observada ao microscópio óptico. Projeto EMBRIO. MEC - Instituto de Biologia Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. 2011.

SIENA, A. Elódea: Alga? Não! Planta aquática. Casa da Ciência. Hemocentro de Ribeirão Preto FMRP-USP. 2011. Disponível em: <ead.hemocentro.fmrp.usp.br/joomla/index.php/publicacoes/ciencia-em-foco/210-elodea-alga-nao-planta-aquatica> Acessado em 30/09/2016.

SILVA, M.L.; SILVA, D.H.; FARIA, R.B.; BOTINI, N.; CARVALHO, I.F. Avaliação de tricomas em subamostras de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p.305-313. 2015.

SILVA, M.S. Tecido de revestimento celula vegetal, Publicada em 20/01/2012. Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/ShirlaneMacedoSilva/tecido-de-revestimento-celula-vegetal>> Acessado em 30/09/2016.

SILVEIRA, A.O.F. Anatomia Vegetal. Faculdade de Ciências de Curvelo. Departamento de Ciências Biológicas. 2004.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Introdução à Biologia Vegetal. Instituto de Física de São Carlos—USP, São Carlos, 2002. Disponível em: <<http://biologia.ifsc.usp.br/bio3/outros/02-Morfologia.pdf>>. Acessado em 11/11/2016.

VALENTIN, Y.Y. A célula Vegetal. In: HENRIQUE, A.B.; CALLADO, C.H.; RIZZINI, C.M.; REINERT, F.; DA CUNHA, M.; VALENTIN, Y.Y. Caderno de Botânica I – Módulo 1 e 2. 3ªed. Vol. 1. Fundação CECIERJ/ Consórcio CEDERJ. 248p. 2008.



UNIVERSIDADE
DO BRASIL
UFRJ



INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

POLO UNIVERSITÁRIO DE TRÊS RIOS