

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Biociências

Trabalho de Conclusão de Curso

Licenciatura em Ciências Biológicas

AMANDA BRANDT BESCHORNER

**UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DA
ANATOMIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO**

Porto Alegre

2018

AMANDA BRANDT BESCHORNER

**UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DA
ANATOMIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito à obtenção do
título de Licenciatura em Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientadora: Dra. Maria Cecília de Chiara
Moço.

Porto Alegre

2018

“O segredo da existência humana reside não só em viver, mas também em saber para que se vive”.
– **Fiódor Dostoiévski.**

*“O que é preciso é ter caráter – a perícia, a habilidade e os conhecimentos aparecerão por si.
O essencial é não deixar de desejar.*
– **Pedro Gonzaga.**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Liége e César, meu irmão Lucas e minha dinda Larice pelo constante e permanente apoio não só nessa etapa, mas em toda minha vida.

Aos meus pais por sempre serem minha referência educacional. Ao meu pai por ser meu incentivo para entrar nessa instituição e a minha mãe por me ensinar a ser persistente e dedicada e nunca desistir do que busco. A minha sobrinha Lara, por me permitir comprovar que a inocência é a maior virtude do ser humano.

As minhas irmãs de coração, já que a vida não nos fez de sangue: Juliana, Thais e Débora. Por todos esses anos de cumplicidade e apoio nas horas boas e ruins.

Aos amigos que a UFRGS me proporcionou e que levarei para toda a vida: Andressa, Filipe, Monique e Tarso.

Aos professores do IFRS/PoA por terem feito parte importante da minha formação acadêmica.

A Márcia Bündchen pelos anos de orientação e dedicação para que eu me tornasse uma boa cientista. Agradeço por todos os conselhos pessoais e profissionais que me inspiraram e inspiram até hoje.

A Maria Cecília de Chiara Moço pela orientação, assistência e contribuição nessa etapa final da minha formação.

Ao ELSA/RS por tudo que aprendi como profissional e por me permitir conhecer pessoas incríveis das quais sempre me lembrarei.

A todos meus amigos e familiares pela compreensão nos momentos em que estive ausente para hoje estar escrevendo-lhes essa dedicatória.

AMANDA BRANDT BESCHORNER

**UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O APRENDIZADO DA
ANATOMIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO.**

Relatório final, apresentado a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de licenciatura em Ciências Biológicas.

Porto Alegre, 13 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Maria Cecília de Chiara Moço
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Rivete Silva de Lima
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Márcia Bündchen
Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Sul
Campus Porto Alegre

RESUMO

A falta de entusiasmo e materiais adequados para lecionar biologia com metodologias mais lúdicas e práticas é perceptível no ambiente escolar. Por essa razão, cientistas estão analisando práticas educativas que dinamizem e facilitem o processo de ensino-aprendizagem. A análise de livros didáticos de ensino médio constatou que para o ensino de anatomia e histologia vegetal raramente são disponibilizadas atividades práticas. Assim, o conteúdo é transmitido da forma convencional, cobrando memorização de conceitos, colaborando para a falta de entusiasmo dos alunos. Com base nesse contexto, a proposta deste trabalho foi elaborar atividades didáticas para facilitar a compreensão da organização dos tecidos nos diferentes órgãos vegetais e minimizar as dificuldades de interpretação dos cortes histológicos em microscópios ópticos de luz transmitida em campo claro. Para tanto, foi realizada uma análise qualitativa a partir de uma sequência didática. O tema definido para essa pesquisa foi Anatomia Vegetal e as tarefas foram planejadas para a aplicação em uma turma de 1º ano do ensino médio com 16 alunos, de uma escola da rede estadual de ensino público do município de Canoas-RS. A aplicação foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, no centro de Porto Alegre. As maiores dificuldades nas atividades foram em relação à compreensão dos alunos do que era um cilindro, como realizar os planos de corte transversais e longitudinais e problemas de compreensão a respeito do que era uma célula e um tecido. O questionário de impressões concluiu que a aula prática foi muito eficiente nos seus objetivos propostos e a maioria dos alunos respondeu que não tiveram dificuldade em realizar o solicitado. A construção progressiva de habilidades obtidas ao longo das 3 sequências didáticas se mostrou muito eficiente ao final de sua aplicação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. OBJETIVOS.....	11
3. METODOLOGIA.....	11
3.1 PLANEJAMENTO.....	12
3.2 APLICAÇÃO.....	16
3.3 AVALIAÇÃO.....	17
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1 PARTE 1: NOÇÕES DE TRIDIMENSIONALIDADE.....	18
4.2 PARTE 2: MICROSCOPIA, CORTES À MÃO LIVRE E COLORAÇÃO DE TECIDOS.....	18
4.3 PARTE 3: TECIDOS VEGETAIS.....	20
4.4 QUESTIONÁRIO DE IMPRESSÕES DAS ATIVIDADES REALIZADAS.....	22
5. CONCLUSÃO.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
APÊNDICES.....	27
ANEXOS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A ideia de construir um trabalho de conclusão de curso com a temática de aulas práticas ocorreu no momento em que se iniciou o convívio entre professor e aluno no estágio de biologia. Ao adentrar nesse ambiente escolar, é visível a falta de interesse e instrumentos adequados para apresentar os conteúdos de biologia de forma mais lúdica e prática e há inúmeras razões para que esse contexto permaneça imutável ao longo do tempo. A comunidade científica tem buscado práticas educativas que melhorem e simplifiquem o processo de ensino aprendizagem e é preciso que os docentes busquem aprimorar suas técnicas para incentivar os alunos a permanecer no ambiente escolar e utilizar dele para obter conhecimento (ARAÚJO et al., 2016).

Uma atividade prática é definida por Houdson (1994) como processo de ensino-aprendizagem na qual os alunos participam ativamente, seja ele por comunicação, por atividades em grupo, atividades de entretenimento, análise de informações, construção de resumos, maquetes ou mapas, atividades em campo, experimentos em laboratórios e análise bibliográfica (HODSON, 1994; ROSITO, 2000; BORGES, 2002; POSSOBOM, 2009; FERNANDEZ, 2013 apud MARQUES e ROSA, 2015). Marques e Rosa (2015) destacam que, quando os livros didáticos apresentam propostas de atividades, a implementação de aulas práticas na escola é facilitada. A análise de oito coleções de livros didáticos de ensino médio pelas autoras constatou que há sugestões de atividades práticas em todas as obras analisadas, seja no livro do professor, no do aluno ou em ambos, porém essas propostas não compreendem, na maioria dos casos, aulas práticas relacionadas ao ensino de tecidos vegetais. Dessa forma, ainda que atividades sejam disponibilizadas nos livros didáticos com frequência, elas não abrangem muitos temas, especialmente a biologia vegetal. Melo et al. (2012) e Minhoto (2012) concluem que a indiferença dos alunos em estudar o reino dos vegetais inclui a carência de materiais didáticos e aulas práticas que direcionem e facilitem o aprendizado de botânica.

A botânica aprendida nas escolas possui muitas adversidades em relação ao modo como é ensinada. Conforme Silva e Cavassan (2006), a insistência em cobrar memorização de nomenclaturas e conceitos e a carência de aulas práticas colaboram para a indiferença dos estudantes no ensino fundamental. Ainda segundo os autores, quando se trabalha com seres vivos na escola, muitas vezes são usadas ilustrações conceituais com o objetivo de estimular o interesse dos estudantes pelo conteúdo. Contudo elas não condizem com o organismo real e resultam em apenas representações, causando eventualmente desapontamento por parte de

estudantes que têm oportunidade de visualizar o material in vivo. Dessa forma, sendo um desafio árduo incentivar os estudantes a aprender sobre o que eles estão observando, ensinar sobre os tecidos e células, invisíveis a olho nu, é uma missão quase impossível. Silva (2015) destacou que a botânica foi apontada pelos alunos do ensino médio participantes de sua pesquisa, como o conteúdo em que tinham mais afinidade, porém era também o que eles tinham maior dificuldade. Este estudo ainda registrou que, entre os fatores negativos no processo de aprendizagem do conteúdo de botânica, a falta de laboratório e de aulas práticas foi a mais citada.

Lima (2004) aponta que diversos professores de ensino médio reconhecem a necessidade e relevância de aulas práticas em sala de aula, embora essa atividade raramente aconteça. O autor ainda ressalta que os docentes criticam os muitos obstáculos existentes para fugir da exposição tradicional em sala de aula, que incluem baixa infraestrutura nas escolas, carga horária reduzida, grande número de alunos por sala e até a ausência de um monitor que contribua para a organização e preparação das aulas. Entretanto, há evidências de que essa metodologia é muito eficiente quando empregada adequadamente. A aplicação de oficinas com aulas prática com alunos de ensino fundamental, utilizando lâminas de folhas diafanizadas, de órgãos vegetais e de materiais didáticos como vídeos e aulas digitais mostrou-se muito eficiente para o aprendizado dos alunos, além de despertar motivação durante as propostas pedagógicas (Nascimento et al., 2017). Rivas (2012) menciona que, embora alunos de ensino médio destaquem o estudo de botânica como parte importante da vida principalmente por fatores ambientais, o estudo dos vegetais ocupa os últimos lugares nos conteúdos que motivam os discentes a aprender. A autora ainda cita que aulas práticas e em campo viabilizam o “reconhecimento da variedade de cores, formas, texturas, tamanhos e diversidade de espécies vegetais”.

O microscópio de luz é uma importante ferramenta para o ensino da organização e distinção de células e tecidos (BATISTETI et. al., 2009), contudo esse equipamento normalmente não está disponível no âmbito escolar. Porém, Ackermann (2004) salienta que é um desafio estimular o interesse de alunos de ensino médio para o ensino de histologia, pois os estudantes têm dificuldade de reconhecer corretamente os tecidos, devido à pouca compreensão da estrutura do órgão em três dimensões a partir da visualização de imagens bidimensionais que são obtidas por meio dos microscópios ópticos.

O entendimento tridimensional das estruturas é uma habilidade importante para o desenvolvimento do aprendizado e alerta que essa compreensão não é muito bem explorada

no ensino superior (CECACANTINI, 2006). A partir disso, McMillan (2001) observou em experimentos de aprendizagem com ensino superior que a capacidade de compreender histologia depende da construção de imagens tridimensionais das células que compõem os órgãos. Devido à escassez desse tipo de ferramenta, de materiais e os empecilhos relacionados ao entendimento da tridimensionalidade, autores propõem uso de modelos didáticos para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Ventrella et al. (2016) desenvolveram blocos com ilustrações de tecidos vegetais obtidos a partir de fotomicrografias de laminário histológico e de microscopia eletrônica a fim de facilitar a compreensão de tridimensionalidade no ensino superior.

A dificuldade em visualizar, interpretar e identificar as estruturas corretas nos tecidos em âmbito escolar ocorre principalmente porque é raro encontrar materiais e equipamentos disponíveis nas escolas para utilizar desses recursos em sala de aula e, quando há disponibilidade, o material ao qual se tem acesso é muito limitado e pouco diverso. Gonçalves e Moraes (2011) elaboraram um atlas de anatomia vegetal para ensino médio, a partir de fotos de lâminas de órgãos vegetais, e obtiveram retorno positivo por parte dos docentes que avaliaram essa ferramenta como possível método de ensino. Para os professores que foram ouvidos pelos autores, o atlas serve, além de ilustração de aulas teóricas, para auxiliar na interpretação de imagens a partir do microscópio óptico. Alcântara *et al.* (2015) ainda destacam que os alunos de ensino superior se mostraram mais interessados e buscaram mais conhecimento sobre os assuntos quando puderam visualizar lâminas com grande diversidade de órgãos e bem confeccionadas. Braz e Nery (2017) desenvolveram laminários de espécies bastante conhecidas popularmente para disponibilizar como acervo de material didático no laboratório de Biologia e Química do IFNMG, dessa forma o acesso a esse tipo de material é facilitado e viabilizado.

Por estas razões, a proposta deste trabalho foi elaborar atividades didáticas para facilitar a compreensão da organização dos tecidos nos diferentes órgãos vegetais e minimizar as dificuldades de interpretação dos cortes histológicos em microscópios ópticos de luz transmitida em campo claro.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

Compreender as dificuldades dos (as) estudantes do ensino médio durante o estudo dos tecidos vegetais em atividades práticas com uso de microscópios ópticos de luz transmitida em campo claro.

2.2 Objetivos específicos

- Planejar uma sequência didática visando a construção progressiva no (a) estudante de habilidades prévias necessárias para a visualização de tecidos vegetais em microscopia óptica e a compreensão da organização destes tecidos nos diferentes órgãos da planta;
- Aplicar a sequência didática em uma turma de ensino médio a fim de testar sua eficiência na compreensão da tridimensionalidade dos materiais, dos planos de secções e da organização das estruturas teciduais nos vegetais; e
- Avaliar a sequência didática identificando as dificuldades dos (as) estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem.

3. Metodologia

A pesquisa realizada seguiu uma abordagem qualitativa. Segundo Oliveira (2016) pesquisa qualitativa é um processo de reflexão e análise através da compreensão detalhada de um objeto de estudo em seu contexto histórico a partir de análises descritivas.

Esta pesquisa qualitativa é do tipo estudo de caso, pois busca entender um caso, para compreender e descobrir como as coisas ocorrem e por que ocorrem, para talvez prever algo que possa ser usado em outros estudos (Moreira, 2011). O que se quer neste tipo de estudo é encontrar os padrões, não de variáveis isoladas.

Para atingir o objetivo proposto, foi elaborada uma sequência didática. Calácia (2017) esclarece que a sequência didática é um conjunto de atividades encadeado de passos e etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente o processo de aprendizado. A autora acrescenta que o objetivo é atender as necessidades do aluno e que é preciso criar uma estratégia de passo a passo para que ele seja capaz de entender o conteúdo.

Zabala (1998) conceitua a sequência didática (ou unidade didática) como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 18).

De acordo com Zabala (1998), a análise do processo educativo deve ser realizada através de uma perspectiva processual que considere as fases de planejamento, aplicação e avaliação. Por esta razão, apresentamos a seguir estas fases do estudo:

3.1 Planejamento:

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (ensino médio) Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, é objeto de estudo da Biologia o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações (BRASIL p.14). O tema escolhido para a sequência didática foi Anatomia Vegetal, a qual envolve a compreensão dos componentes da célula vegetal, e a organização estrutural das células em diferentes tecidos vegetais e suas diversas funções.

A sequência didática foi planejada para a aplicação em uma turma de 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino público do município de Canoas-RS. A turma era do turno regular e composta por 25 estudantes, entre 15 e 18 anos de idade. A escolha desta turma foi por conveniência pois era a turma onde a pesquisadora realizava o estágio de docência em Biologia. Todos os alunos receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1) e devolveram assinados pelos seus responsáveis. Na data marcada para realização da atividade, apenas 16 estudantes estavam presentes.

As atividades planejadas tinham o propósito de desenvolver as diversas competências e habilidades citadas a seguir:

- Compreender os planos de corte, transversal e longitudinal, utilizados em análises microscópicas da organização dos tecidos nos órgãos vegetais;
- Compreender o funcionamento básico de um microscópio óptico de luz transmitida, sua função e suas partes operacionais;
- Compreender a importância da obtenção de cortes finos e a função da coloração artificial dos cortes dos tecidos vegetais para a observação no microscópio óptico de luz transmitida;
- Identificar a célula vegetal como a unidade básica na organização do corpo da planta;
- Relacionar a composição citológica, a organização dos tecidos e a função dos tecidos vegetais nos órgãos vegetais.

A sequência didática foi organizada em três atividades encadeadas: 1) Noções de tridimensionalidade; 2) Microscopia, cortes à mão livre e coloração de tecidos e; 3) Tecidos

vegetais. No total, a sequência didática teve a duração de 3h e 45min. A seguir serão apresentadas as três atividades realizadas:

Parte 1: Noções de Tridimensionalidade

Introdução: o que é uma estrutura tridimensional? Quais os planos de cortes? Será que nós vemos as mesmas estruturas nos diferentes planos?

a. Objetivo:

- Ilustrar e compreender os planos de corte, transversal e longitudinal, utilizados em análises microscópicas da organização dos tecidos nos órgãos vegetais.

b. Materiais:

- Massinhas de modelar de três cores diferentes;
- Fio de nylon;
- Roteiro com as instruções das atividades (Apêndice 2).

c. Procedimento:

- Dividir a turma em grupos de três estudantes e fornecer três cores de massinha de modelar atóxica a base de amido de milho.
- Cada grupo deverá elaborar um cilindro com as três cores, de modo que uma cor fique no centro, outra no meio e a terceira na periferia.
- As cores representarão os três sistemas de tecidos vegetais: revestimento, preenchimento e vascular.
- Após esse processo, os estudantes farão seções transversais e longitudinais do cilindro, com o auxílio do fio de nylon, e farão uma representação em desenho da disposição de cada uma das cores em cada seção observada.

d. Justificativa da atividade:

- Ao realizar as seções, é possível observar que nos diferentes planos de corte os estudantes irão observar a organização das cores da massinha.
- Esta atividade demonstra que as seções transversais e longitudinais nos fornecem informações de estruturas distintas ou planos de visualização distintos da mesma estrutura.

Parte 2: Microscopia, cortes à mão livre e coloração de tecidos

Introdução microscópio óptico: funcionamento e manipulação. Instruções para realizar os cortes à mão livre com segurança, coloração dos cortes e visualização da organização dos tecidos vegetais.

a. Objetivo:

- Realizar cortes finos, longitudinal e transversal, do escapo floral de *Cyperus rotundus* (tiririca) e fazer a coloração de tecidos vegetais.

b. Materiais:

- laboratório equipado com microscópios ópticos;
- jalecos ou guarda-pós;
- Escapo floral de *Cyperus rotundus* (tiririca);
- Navalhas de aço para barbear;
- Placas de petri;
- Água destilada;
- Pincéis;
- Corante azul de toluidina;
- Vidro de relógio;
- Lâminas e lamínulas de vidro para microscopia.

c. Procedimento:

- Será dada uma explicação prévia sobre o funcionamento do microscópio óptico de luz transmitida e relacionar com a necessidade de se fazer cortes finos e translúcidos para a visualização no equipamento.
- Os estudantes se organizarão individualmente e os escapos florais serão distribuídos em placas de petri com água destilada para cada um.
- Cada estudante deverá realizar cortes transversais e longitudinais finos do material disponível e montagem entre lâmina e lamínula com uma gota de água.
- Primeiro, ocorrerá a análise do material sem coloração para se observar a transparência do material sem contraste e a presença da cor verde dos cloroplastos. Posteriormente, o mesmo corte será corado com azul de toluidina, seguindo o protocolo disponível, e observado novamente ao microscópio.

d. Justificativa da atividade

- Ao realizar o procedimento de corte para visualizar as estruturas, os estudantes exercitam os conceitos introduzidos na prática anterior e adquirem experiência na manipulação de equipamentos e materiais laboratoriais básicos, além de permitir que eles aprendam como se portar de forma adequada nesse ambiente, com responsabilidade e organização.
- O procedimento de coloração salienta que a estrutura visualizada em microscopia não tem cor natural, ou seja, os corantes são utilizados para contrastar e realçar as estruturas de interesse.

Parte 3: Tecidos Vegetais

Introdução: conceitos básicos de tecidos vegetais: epiderme, tecidos de preenchimento e tecidos vasculares.

a. Objetivo

- Identificar os principais tecidos vegetais em lâminas permanentes.

b. Materiais:

- Lâminas permanentes com corte transversal do caule de *Zea mays*;
- Microscópio óptico de luz transmitida para cada estudante;
- Microscópio óptico de luz transmitida com câmera acoplada para visualização na TV.

c. Procedimento:

- Ainda individualmente, cada aluno receberá uma lâmina permanente com o corte transversal do caule de *Zea mays* para visualizar e fazer um desenho esquemático do órgão localizando os tecidos: epiderme, parênquima, xilema e floema.

d. Justificativa da atividade:

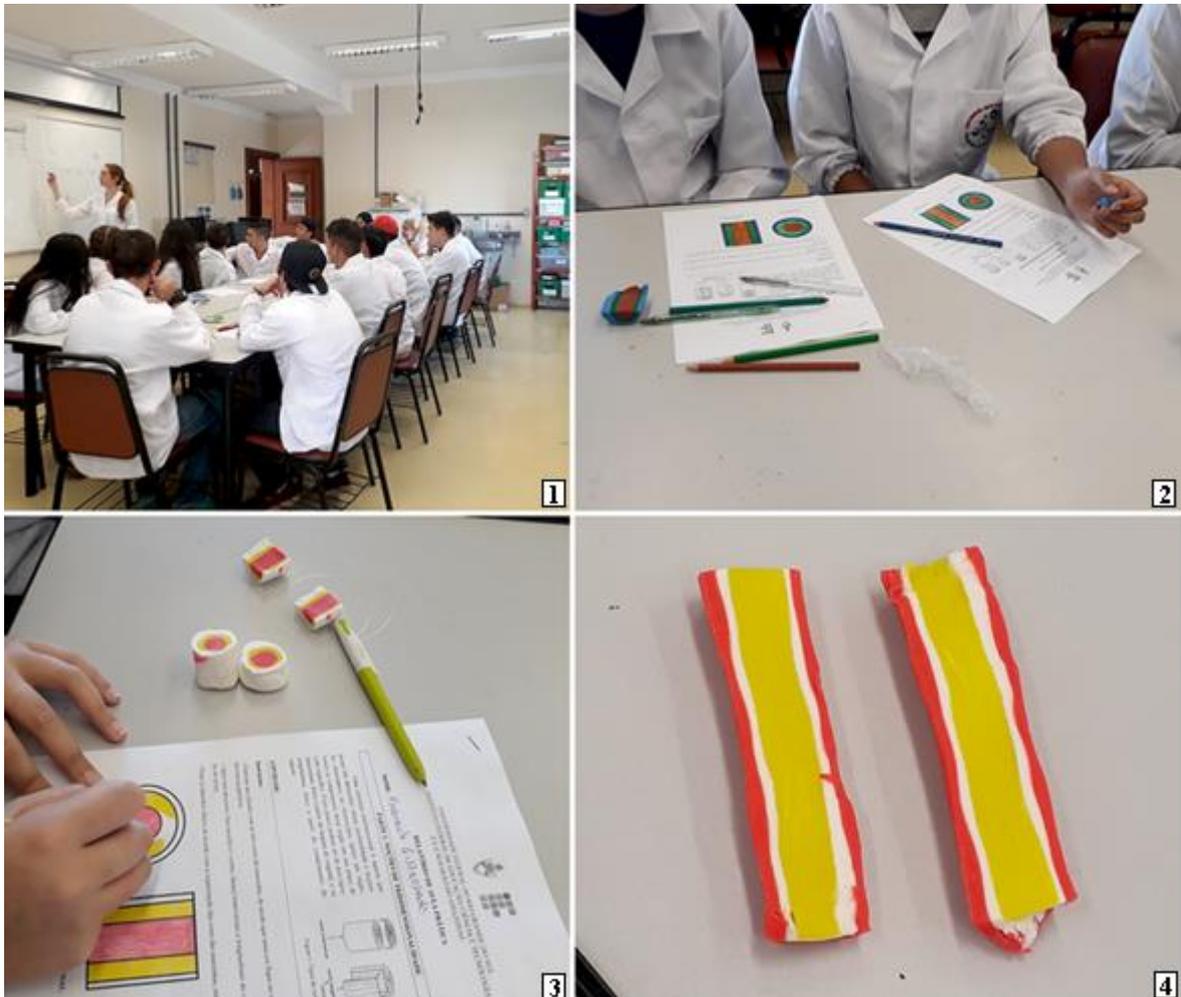
- O procedimento permite avaliar se os estudantes estão observando as estruturas corretas, visto que eles farão um desenho esquemático do órgão.

3.2 Aplicação

A aplicação da sequência didática foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, no centro de Porto Alegre. Os estudantes foram

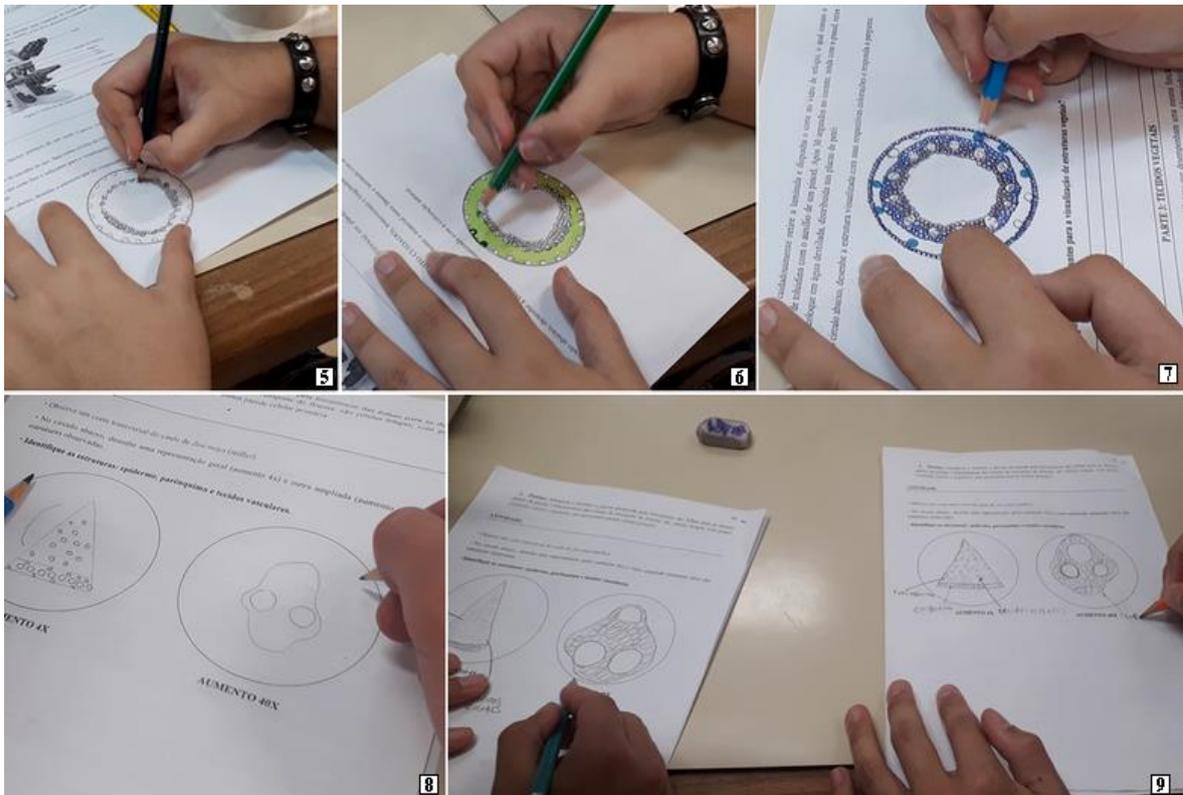
deslocados de Canoas para o IFRS com ônibus locado pago com recursos da UFRGS. Durante todas as tarefas, os estudantes receberam auxílio de três monitores.

A atividade da Parte 1 da sequência didática foi realizada em uma sala 617, com uma grande mesa no centro. Todos os estudantes receberam os roteiros para leitura e preenchimento (Figura 1 a 4).



Figuras 1-4: Atividades realizadas na Parte 1 da sequência didática. (1) momento da leitura e explicação do roteiro. (2) Execução da primeira parte da sequência didática com massinhas e preenchimento do roteiro. (3) Detalhe da pintura do roteiro e dos cortes transversal e longitudinal da estrutura tridimensional. (4) Detalhe do resultado final da estrutura tridimensional em massinha de modelar em corte longitudinal.

As atividades das Partes 2 e 3 da sequência didática foram realizadas no laboratório 610, equipado com 20 microscópios ópticos de luz transmitida (Figuras 5 a 9).



Figuras 5-9: Atividades realizadas na Parte 2 e 3 do roteiro. (5) Momento da leitura e explicação do roteiro. (6 e 7) Momento da realização do desenho e pintura do corte transversal do escapo floral de *Cyperus rotundus*. (8 e 9) Momento da realização do desenho e pintura do corte transversal do caule de *Zea mays*.

3.3 Avaliação

A avaliação da sequência didática foi realizada através de três instrumentos de coleta de dados:

- a) Atividades do roteiro da aula preenchidas pelos estudantes;
- b) Relatos dos monitores sobre o comportamento e as falas dos estudantes durante todas as atividades (Anexo 1);
- c) Questionário respondido pelos estudantes após a sequência didática sobre suas impressões das atividades realizadas (Apêndice 3).

4. Análise dos resultados e discussão

4.1 Parte 1: Noções de tridimensionalidade

A maior dificuldade nessa atividade foi a compreensão dos alunos do que era um cilindro (três planos). Inicialmente, alguns grupos tentaram fazer um círculo (dois planos) semelhante às ilustrações que está no roteiro. Houve casos de estudantes colocaram massinha para preencher os espaços e branco das ilustrações do roteiro. Um grupo de meninas elaborou um cilindro com uma camada periférica a mais, porém no momento de colorir o desenho perceberam o engano e retiraram a camada extra.

Além disso, houve muitas dúvidas em relação aos planos de corte transversais e longitudinais, gerando confusão no momento em que os alunos deveriam cortar a massinha. Em relação às confusões com o aspecto tridimensional do cilindro, os monitores visitaram grupo por grupo para esclarecimentos e dúvidas. Para facilitar a percepção dos planos de corte, os monitores usaram exemplos do cotidiano, como cortar vegetais. Dessa forma, todos os grupos executaram a tarefa até o fim com êxito.

4.2 Parte 2: Microscopia, cortes à mão livre e coloração de tecidos

Antes de iniciar o processo de corte e coloração, os alunos foram orientados para manipular de forma correta o microscópio óptico. Os estudantes dispuseram de um tempo maior para se habituar à nomenclatura das partes do equipamento, mas, de forma geral, não houve problemas em compreender o funcionamento do microscópio óptico, tampouco seu manuseio.

Para análise das ilustrações das atividades 2 e 3 foram elaboradas três competências de avaliação, as quais os alunos podem atingir (sim), não atingir (não) ou atingir parcialmente.

A compreensão da organização geral do órgão consiste em avaliar se o aluno percebe se está observando e ilustrando a secção completa do órgão ou apenas parte dele, já que na primeira atividade eles deveriam cortar o próprio material e, na segunda, eles receberiam o material já seccionado. A representação esquemática de acordo com a estrutura real abrange a capacidade em produzir uma ilustração condizente com o que está sendo observado ao microscópio e, por fim, a capacidade de diferenciação de tecidos inclui a habilidade do aluno em representar células e tecidos distintos com cores e formas diferentes.

A análise referente à segunda parte da sequência didática está resumida na figura 10.

	Competências
--	---------------------

Alunos	1. Compreensão da organização geral do órgão	2. Representação esquemática condizente com a estrutura real	3. Capacidade de diferenciação de células e tecidos
A1	sim	sim	sim
A2	parcialmente	sim	não
A3	sim	parcialmente	sim
A4	sim	sim	sim
A5	sim	sim	sim
A6	não	não	não
A7	parcialmente	parcialmente	não
A8	sim	parcialmente	sim
A9	sim	parcialmente	sim
A10	sim	sim	sim
A11	sim	sim	sim
A12	sim	sim	sim
A13	sim	sim	sim
A14	sim	sim	sim
A15	sim	sim	sim
A16	sim	sim	sim

Figura 10: Avaliação das competências da segunda parte da sequência didática: atingiu (sim), não atingiu (não) ou atingiu parcialmente

A competência 1 foi atingida quando o aluno conseguiu ilustrar o corte de escape floral completo, ou no caso de ilustrar uma região, especificou qual região ele estava retratando. Por outro lado, o aluno atingiu essa competência parcialmente quando ilustrou apenas uma parte do que estava visualizando e não esclareceu no roteiro a qual região ele se referia. Para a avaliação “não atingiu” considerou-se as situações em que o aluno não representou o órgão, mas outra estrutura ou artefato encontrado na lâmina. Nessa competência, apenas 3 dos 16 alunos não conseguiram obter sucesso total ou parcial. Esse resultado é positivo e surpreendente, visto que era a primeira aula prática que eles tiveram no período escolar.

A competência 2 foi atingida quando o aluno ilustrou todas as estruturas corretamente. Para atingir parcialmente essa competência, o aluno inverteu a localização das estruturas ou das cores e para não atingir ele não representou o órgão, mas outra estrutura ou

artefato encontrado na lâmina. Somaram-se 5 os alunos que não conseguiram atingir completamente a competência 2. O resultado foi igualmente positivo e não esperado.

A competência 3 foi atingida quando o aluno diferenciou as células e tecidos do órgão, não foi atingida quando as células e tecidos diferentes foram ilustradas com as mesmas cores e formas e não foi atingida quando ele não representou o órgão, mas outra estrutura ou artefato encontrado na lâmina. Para a competência 3, apenas 3 dos 16 alunos não conseguiram representar corretamente o solicitado. Também foi um resultado otimista, visto a pouca experiência dos alunos.

Essa atividade trouxe dúvidas, principalmente, sobre a espessura adequada na qual o material botânico deveria ser seccionado. Contudo, ao iniciarem as seções a mão livre, não ficou claro para eles porque o material deveria ser tão fino. A partir disso, houve necessidade de uma explicação mais detalhada para que eles compreendessem o mecanismo de lentes e luz da qual o equipamento depende: quanto mais fino o material, melhor a visualização porque a luz o ultrapassa com maior facilidade. Com esse esclarecimento, a atividade continuou a transcorrer com muita tranquilidade.

Ao final dessa atividade, eles deveriam responder “Qual a importância dos corantes para a visualização de estruturas vegetais?”. Abaixo foram incluídos alguns exemplos das respostas consideradas certas.

“O corante serve para diferenciar as células.”(A8)

“Podemos diferenciar a composição das células.”(A1)

“O corante ajuda a diferenciar os tipos de células.”(A5)

Apesar de algumas competências não terem sido atingidas por completo pelos alunos, todos se esforçaram para entregar bons desenhos e finalizaram a tarefa com êxito.

4.3 Parte 3: Tecidos Vegetais

Já na terceira parte da atividade, houve vários questionamentos a respeito do que era uma célula e um tecido. Para eles, foi difícil compreender, inicialmente, que um tecido era um conjunto de células. Essa dificuldade pode ter sido provocada pelo período de um ano e meio em que essa turma ficou sem professor de biologia na escola. Este fato demonstra que os alunos não receberam conhecimentos prévios sobre a estrutura e o funcionamento da célula e de sua importância na composição dos diferentes tecidos.

O conteúdo de citologia, bem como o de célula vegetal foi introduzido pela professora titular na semana anterior ao da aula prática e foi revisado antes do início dessa terceira parte da atividade. Por essa razão, o referencial teórico que eles necessitavam para realizar as tarefas foi disponibilizado no roteiro de aula prática. Além disso, a escolha por utilizar tecidos vegetais para uma primeira aula prática de ensino médio se deve a razão de que as células animais possuem apenas membrana plasmática, a qual é invisível aos microscópicos ópticos manuseados. Dessa forma, a presença de parede celular delimitando as células facilita a compreensão da célula como unidade do tecido.

Da mesma forma que na atividade anterior, a análise das três competências foi realizada, como consta na figura 11.

Alunos	Competências		
	1. Compreensão da organização geral do órgão	2. Representação esquemática condizente com a estrutura real	3. Capacidade de diferenciação de células e tecidos
A1	sim	sim	sim
A2	sim	sim	sim
A3	sim	sim	sim
A4	sim	sim	sim
A5	sim	sim	sim
A6	sim	sim	sim
A7	sim	sim	sim
A8	sim	sim	sim
A9	sim	sim	sim
A10	sim	sim	sim
A11	sim	sim	sim
A12	sim	sim	sim
A13	sim	sim	sim
A14	sim	sim	sim
A15	sim	sim	sim
A16	sim	sim	sim

Figura 11: Avaliação das competências que deveriam ser alcançadas na terceira parte da sequência didática: atingiu (sim), não atingiu (não) ou atingiu parcialmente

Foi possível observar nos relatos dos monitores que a terceira atividade foi realizada com mais facilidade que a anterior. Ainda que um pouco cansados com a rotina laboratorial que desconheciam, os alunos conseguiram localizar as estruturas mais rapidamente. Aqueles que não haviam alcançado ou alcançado parcialmente as competências conseguiram realizar a tarefa completa sem dificuldade.

4.4 Questionário de impressões das atividades realizadas

Ao serem questionados se a atividade com a massinha de modelar facilitou o entendimento da organização interna do corpo do vegetal, todos os 16 alunos responderam que facilitou muito.

A segunda pergunta, que questionou a importância da atividade de corte do caule para a compreensão do corpo do vegetal foi avaliada como importante pelos alunos. Para a resposta “sim, facilitou muito” somaram-se 11 alunos e, para “sim, facilitou um pouco”, 5 alunos.

Com relação às diferenças entre as células e tecidos, a terceira pergunta revelou que a maioria dos estudantes conseguiu compreender diferenças entre as células. Apenas 1 aluno assinalou a opção “não, entendi muito pouco”. Logo, para os demais 15 alunos, foi possível perceber os diferentes tipos de células e tecidos.

Por fim, os alunos foram convidados a responder em quais tópicos houve maior dificuldade dentro de todas as atividades realizadas. As dificuldades selecionadas foram as opções que correspondiam ao corte do material, localização de células, elaboração do cilindro de massinha e representar o que via no microscópio. Contudo, a maioria dos alunos respondeu que não tiveram nenhuma dificuldade (figura 15).

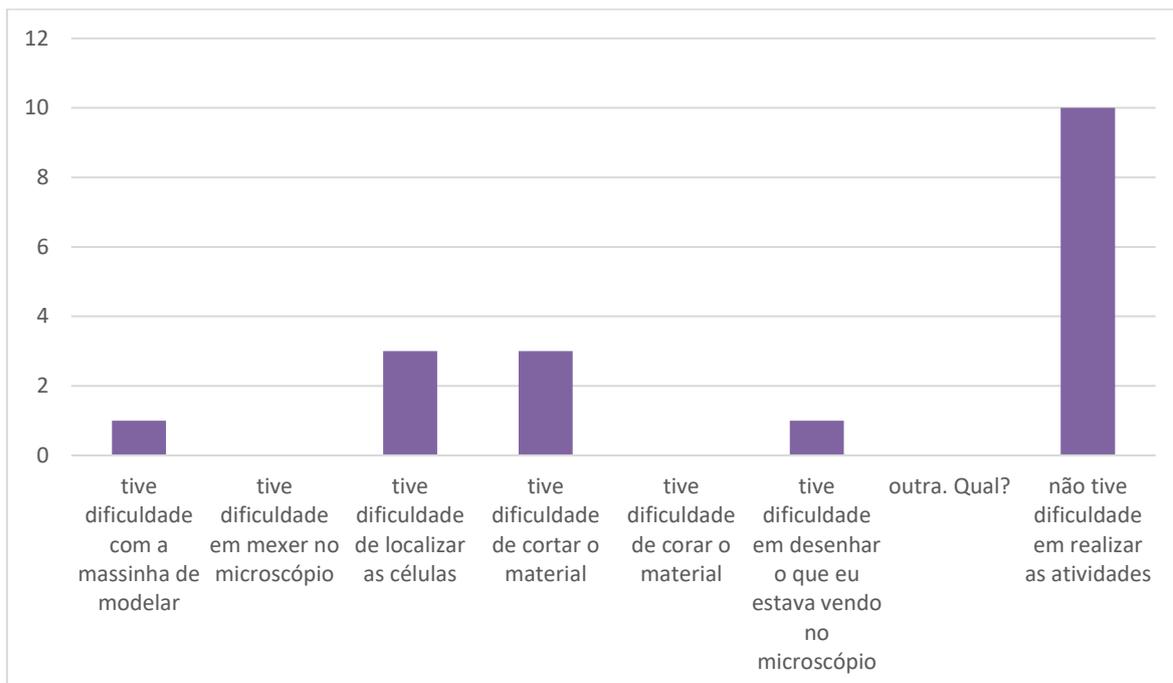


Figura 15: análise das respostas referente à pergunta do questionário “Em qual parte da atividade você teve maior dificuldade?”

5. Conclusão

Foi possível concluir que a maior dificuldade nas atividades foram: compreensão da tridimensionalidade do cilindro, organização dos tecidos da planta e compreender que os tecidos são formados por várias células. Dessa forma, ficou evidente que no início da atividade, os alunos não conseguiam interpretar os planos de corte sozinhos, nem localizar as estruturas de interesse. Assim, a orientação dada pelos monitores foi essencial para a aprendizagem.

A construção progressiva de habilidades, obtidas ao longo das 3 sequências didáticas se mostrou muito eficiente. Isso foi facilmente observado na última atividade, onde todos os alunos conseguiram reproduzir de forma correta o que visualizaram no microscópio óptico.

Os alunos demonstraram interesse em realizar as tarefas, principalmente, porque o faziam com independência, ainda que houvesse monitores presentes, eles solicitavam auxílio para alguma dúvida ou manipulação de utensílios apenas, não sendo necessário qualquer tipo de repreensão com relação à conduta e organização exigidas em ambientes laboratoriais. Na avaliação desses alunos, eles declararam que as aulas práticas foram mais proveitosas que as teóricas, visto que puderam relacionar seus conhecimentos do cotidiano com os materiais pedagógicos e com o texto teórico desenvolvido em aula, construindo assim, seu conhecimento científico.

Penteado e Kovaliczn () observaram que o emprego de materiais pedagógicos em ambiente laboratorial auxilia mais ativamente na aprendizagem, já que os alunos detêm um papel mais ativo na própria aprendizagem ao visualizar e analisar com autonomia as lâminas em microscopia óptica.

6. Referências

- ACKERMANN, P. C. **The suitability of multimedia resource for teaching undergraduate histology in a developing country.** [Tese] – Universidade de Pretoria, 2004.
- ALCÂNTARA, L. F. M.; SILVA, P. T.; SANTOS, E. A.; SOUZA, K. A.; FERREIRA, J. G.; GOMES, L. S.; CABRAL, W. B. M.; AGUIAR, F. C. A. **Inovação do ensino de disciplinas que utilizam o laboratório didático de microscopia e seus efeitos no rendimento acadêmico.** Disponível em (<http://www.clickpe.com/ienexc/arquivos/educacao/res187.pdf>). Acesso em: 13 de jul de 2018.
- ARANDA, A. T. **Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública.** III Simposio sobre a biodiversidade da Mata Atlântica, 2014.
- ARAÚJO, J. L.; BEZERRA, J. J. L.; SILVA, J. M.; NUNES, V. D.; FERREIRA, S. V. F. **Aula Prática sobre morfologia e histologia vegetal: um incentivo para alunos do ensino médio.** Congresso nacional de pesquisa e ensino de ciências, 2016.
- BATISTETI, C. B.; ARAÚJO, E. S. N.; CALUZI, J. J. **As estruturas celulares: o estudo histórico do núcleo e sua contribuição para o ensino de biologia.** Filosofia e História da Biologia, v. 4, p. 17-42, 2009.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais,** 1997.
- BRAZ, Y. P.; NERY, L. A. **Sob olhar microscópico: a inclusão de lâminas histológicas no ensino-aprendizagem da botânica no IFNMG.** Trabalho apresentado no Salão de Iniciação Científica, Instituto Federal Norte de Minas Gerais, campus Almenara.
- CALÁCIA, D. **O que é uma sequencia didática?.** Disponível em: (<http://naescola.eduqa.me/registros/o-que-e-uma-sequencia-didatica/>). Acessado em: 15 de outubro de 2018.
- CANHOS, D. A. L.; SOUZA, S. de.; CANHOS, V. P. **Coleções biológicas e sistemas de informação.** 2006.
- CECCANTINI, G. **Os tecidos vegetais têm três dimensões.** Revista Brasileira de Botânica, n.29, v.2, p.335-337, 2006.
- GONÇALVES, H. F.; MORAES, G. M. **Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.
- HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório.** Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.
- LIMA, V. A. **Atividades Experimentais no Ensino Médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica.** Dissertação. São Paulo: USP, 2004.

MARQUES, G. P.; ROSA, R. T. D. da.; **Análise das Atividades Práticas Propostas em Manuais Didáticos de Biologia**. Revista de Educación en Biología, Vol. 18, Nº 2, 2015.

McMILLAN, P. J. **Exhibits Facilitate Histology Laboratory Instruction: Student Evaluation of Learning Resources**. The Anatomical Record (NEW ANAT.) 265:222–227, 2001.

MELO, E. A., ABREU, F. F., ANDRADE, A. B., e ARAÚJO, M. I. O. **A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios**. Scientia Plena, 8, 10, 1-8, 2012.

MINHOTO, M. J. (2012). **Ausência de músculos ou por que os professores de biologia odeiam a Botânica**. Disponível em (<https://aigoloib.wordpress.com/2012/11/13/ausencia-de-musculos-ou-por-que-os-professores-de-biologia/#respond>). Acesso em 04 de nov. de 2018.

MOREIRA, M. A. Metodologias de pesquisa em ensino. **São Paulo: Editora Livraria da Física**, v. 83, n. 3322.3222, 2011.

NASCIMENTO, B. M., DONATO, A. M., SIQUEIRA, A. E. de., BARROSO, C. B., SOUZA, A. C. T. de., LACERDA, S. M. de., BORIM, D. C. D. E. **Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 16, Nº 2, 298-315, 2017.

PENTEADO, R. M. R.; KOVALICZN, R. A. (). **Importância de materiais de laboratório para ensinar ciências**. Disponível em (<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf>). Acesso em: 01 de out. de 2018.

RIVAS, M. I. E. **Botânica no Ensino Médio: “Bicho de sete cabeças?” para professores e alunos?**. [Trabalho de Conclusão de Curso], Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. **Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos**. Mimesis, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SILVA, T.S. 2015. **A botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o Ensino de Botânica**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7ª edição, Vozes, 2016.

VENTRELLA, M. C.; ALMEIDA, A. L.; JEZLER, C. N.; NERY, L. A.; PEREIRA, L. de J. **Anatoblocos: blocos didáticos para o estudo da anatomia vegetal**. Recurso eletrônico, Viçosa, MG : UFV ; Cead, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)
INSTITUTO DE BIOCÊNCIA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICA

APRESENTAÇÃO

No dia 19 de setembro de 2018, a turma 104 da Escola Estadual de Ensino Médio Barão do Amazonas se encontrará no pátio da escola, às 13h30, e se deslocará para o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) para participar de uma aula prática de Biologia, com retorno à escola previsto para às 17h30.

O IFRS está localizado na Rua Coronel Vicente, 281, no Centro Histórico de Porto Alegre.

O transporte e a alimentação serão fornecidos pela UFRGS porque esta atividade faz parte do Estágio de Docência em Biologia e do Trabalho de Conclusão de Curso da estagiária Amanda Brandt Beschorner, matriculada sob o número 00235587, e orientada pela professora Maria Cecília Chiara Moço. Os alunos da turma 104 serão acompanhados nessa atividade por professores da UFRGS e técnicos do IFRS, além da professora estagiária e dois alunos auxiliares de pesquisa. Caso existam responsáveis pelos alunos que tenham disponibilidade e interesse para acompanhar a atividade, solicita-se que avisem nesta mesma autorização para que seja prevista vaga no transporte.

No IFRS, os alunos da turma 104 aprenderão a preparar material e utilizar microscópios para observar células de vegetais, assunto que vem sendo estudado na escola. As atividades realizadas pelos alunos serão analisadas para fins de pesquisa com o objetivo de contribuir para a melhoria do Ensino de Biologia.

AUTORIZAÇÃO

Eu, _____ (nome completo do responsável), portador do CPF número _____ autorizo o aluno _____ (nome completo do aluno), carteira de identidade número _____ ou CPF número _____ a utilizar o transporte para deslocamento da Escola Estadual Barão do Amazonas até o IFRS de Porto Alegre para participar da aula prática de Biologia no dia 19 de setembro de 2018, das 13h30 às 17h30.

Assinatura do responsável

RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

NOME:

PARTE 1: NOÇÕES DE TRIDIMENSIONALIDADE

Uma estrutura tridimensional é aquela que possui três dimensões: altura, profundidade e largura. Ao observarmos no microscópio óptico um órgão, vemos os componentes desse órgão em um plano de corte específico. Esses planos podem ser de dois tipos: transversais, feitos a partir da largura do vegetal, e os longitudinais, feitos a partir do comprimento do vegetal.

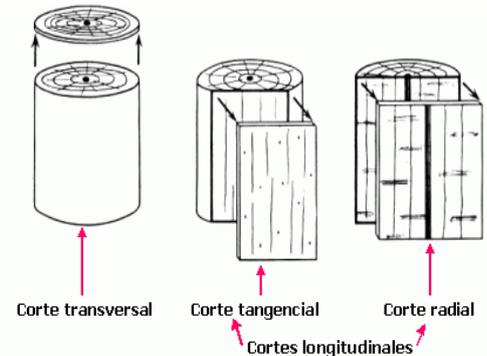
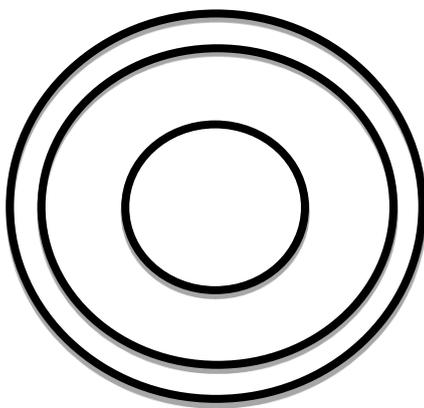


Figura 1: Tipos de cortes histológicos.

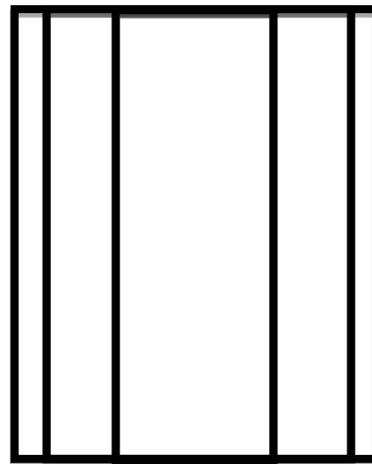
ATIVIDADE:

Instruções:

- Elaborar um cilindro com as três cores de massinha, de modo que uma cor fique no centro, outra no meio e a terceira na periferia.
- Após esse processo, faça secções (= cortes, fatias) transversais e longitudinais do cilindro, com o auxílio do fio de nylon.
- Pinte os desenhos abaixo de acordo com a organização das cores das massinhas, em cada secção observada.



TRANSVERSAL



LONGITUDINAL

PARTE 2: MICROSCOPIA, CORTES À MÃO LIVRE E COLORAÇÃO DE TECIDOS

O MICROSCÓPIO ÓPTICO:

É um equipamento que utiliza a luz e lentes de aumento para visualizar de forma ampliada as estruturas invisíveis ao olho nu. Para visualizar as células e tecidos, a luz deve atravessar o material, por isso os cortes do material devem ser muito finos e transparentes.

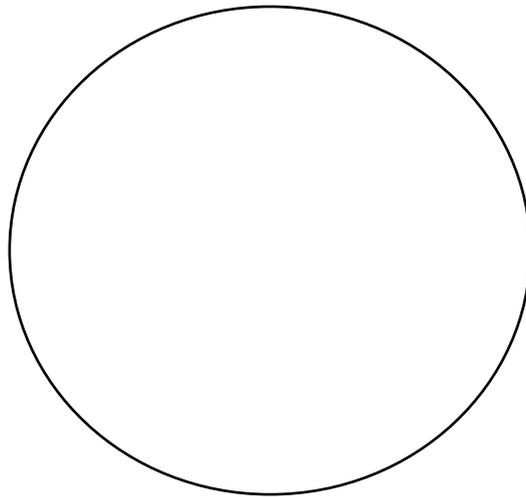


Figura 2: Partes de um microscópio óptico

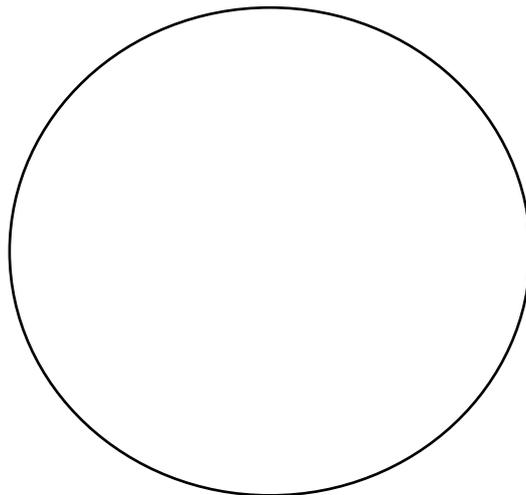
ATIVIDADE:

Instruções:

- Em sua bancada, haverá pedaços de um caule *Cyperus rotundus* (tiririca) em placas de petri com água destilada.
- Com o auxílio de navalha de aço, faça cortes (COM MUITO CUIDADO), transversais e longitudinais.
- Após obter um corte fino o suficiente para a visualização, monte o material entre lâmina e lamínula com uma gota de água.
- No círculo abaixo, desenhe a estrutura que foi visualizada com a coloração natural.



- Em seguida, cuidadosamente retire a lâmina e disponha o corte no vidro de relógio, o qual contém o corante azul de toluidina com o auxílio de um pincel. Após 30 segundos no corante, ainda com o pincel, retire o corte e coloque em água destilada, distribuída nas placas de petri.
- No círculo abaixo, desenhe a estrutura visualizada com suas respectivas colorações e responda a pergunta:



Qual a importância dos corantes para a visualização de estruturas vegetais?

PARTE 3: TECIDOS VEGETAIS

Tecidos são conjuntos de células idênticas que desempenham uma mesma função. Os tecidos vegetais podem ser de dois tipos: os meristemas (tecidos embrionários, indiferenciados) e os adultos diferenciados. Hoje, iremos falar apenas de alguns tecidos que veremos nas lâminas permanentes, como os tecidos de condução de seiva, sustentação, parênquimas e a epiderme.

DEFINIÇÕES BÁSICAS:

• **Epiderme:** É o tecido que recobre toda a superfície externa da raiz, do caule e da folha. É conhecido como um tecido de revestimento da planta que protege as células internas. Está em contato direto com o ambiente e interage com os fatores ambientais: herbívoros, parasitas, irradiação solar, umidade do ar e temperatura do lado externo. Suas células são vivas e tem parede celular primária e uma camada de proteção extra de cutícula e ceras (substâncias lipídicas). **Principais funções:** proteção, transpiração e trocas gasosas.

• **Parênquima:** É um tecido que se localiza internamente à epiderme, mas tem como função principal o preenchimento dos órgãos. Suas células são vivas, apresentam diversas organelas, um grande vacúolo central e parede celular primária muito fina (= delgada). As células do parênquima podem ter formas variadas de acordo com sua função.

• **Tecidos vasculares:** As plantas denominadas de vasculares apresentam células especializadas para o transporte e distribuição de solutos para todas as células de seu corpo.

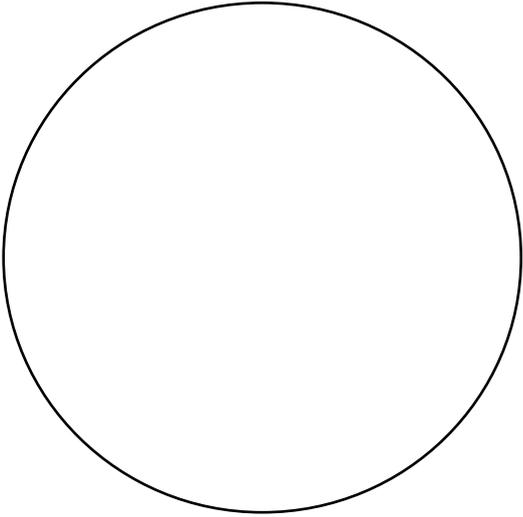
1. Xilema: transporta e distribui a água e sais minerais que são absorvidos nas raízes para as demais partes da planta. Características das células de transporte do xilema: são células longas, sem conteúdo celular, que apresentam parede celular secundária com deposição de lignina (substância que deixa a parede rígida).

2. Floema: transporta e distribui a glicose produzida pela fotossíntese das folhas para as demais partes da planta. Características das células de transporte do floema: são células longas, com pouco conteúdo celular e organelas, que apresentam parede celular primária.

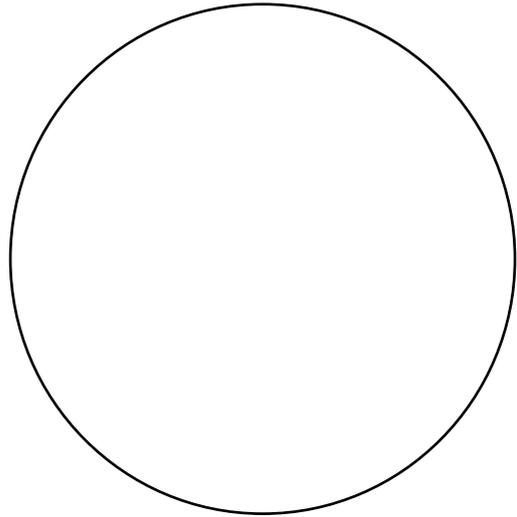
ATIVIDADE:

- Observe um corte transversal do caule de *Zea mays* (milho).
- No círculo abaixo, desenhe uma representação geral (aumento 4x) e outra ampliada (aumento 40x) das estruturas observadas.

• **Identifique as estruturas: epiderme, parênquima e tecidos vasculares.**



AUMENTO 4X



**AUMENTO 40X
(TECIDO VASCULAR)**

APÊNDICE 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IFRS)
E.E.E.M BARÃO DO AMAZONAS

1. A atividade com a massinha de modelar facilitou o entendimento da organização interna do corpo do vegetal?

- não, não entendi nada.
- sim, facilitou um pouco.
- sim, facilitou muito.
- não sei responder.

2. A atividade com os cortes do caule e a observação no microscópio facilitaram o entendimento da organização interna do corpo do vegetal?

- não, continuei não entendendo nada.
- sim, facilitou um pouco.
- sim, facilitou muito.
- não sei responder.

3. Você conseguiu observar diferenças entre as células de tecidos diferentes (epiderme, parênquima, tecido vascular)?

- não, não entendi nada.
- não, entendi muito pouco.
- sim, notei as diferenças entre as células de tecidos diferentes.
- não sei responder.

4. Em qual parte da atividade você teve maior dificuldade? É permitido marcar mais de uma opção.

- tive dificuldade com a massinha de modelar
- tive dificuldade em mexer no microscópio
- tive dificuldade de localizar as células
- tive dificuldade de cortar o material
- tive dificuldade de corar o material
- tive dificuldade em desenhar o que eu estava vendo no microscópio
- outra. Qual? _____
- não tive dificuldade em realizar as atividades

ANEXOS

Relato monitor 1:

Durante a atividade com massinha de modelar:

- Um trio pareceu ter dificuldade de entender o que é um cilindro. Eles tentavam fazer um modelo achatado, usando o desenho do roteiro como referência.

Durante a primeira atividade com o microscópio:

- Surgiram algumas dúvidas sobre o manuseio do microscópio, especialmente sobre como fazer o foco (estavam receosos de estragar o aparelho).
- Poucas dúvidas sobre como fazer os cortes. As que surgiram eram sobre qual espessura de corte seria a ideal.
- Atrapalharam-se um pouco com os nomes: transversal e longitudinal. Mas pareciam ter entendido os conceitos dos diferentes eixos de corte.
- Durante os desenhos, percebi mais dúvidas, especialmente sobre como fazer as representações.
- Dois alunos perguntaram se veriam células. Respondi que estávamos vendo células, ao que me responderam que queriam ver “células mesmo” (indicando que queriam se cortar para ver sangue).
- Durante as observações, surgiram algumas dúvidas sobre qual corte era qual.

Tive a impressão de que, no momento da observação da lâmina no microscópio, alguns perderam a referência do todo (do pecíolo tridimensional que acabaram de manusear).

Durante a segunda atividade com o microscópio:

- Percebi, talvez, mais dificuldades. Alguns alunos que atendi não entenderam que o fragmento fixado na lâmina era uma parte de um corte transversal de um caule.
- Pareceu-me que alguns tiveram dificuldade de diferenciar o que era célula e o que era tecido e de distinguir os diferentes tecidos.

Relato monitor 2:

• Etapa 1

Os alunos chegaram muito animados e dispostos a participar.

Se sentaram e já se organizaram em pequenos grupos.

Receberam o material (massinha e roteiro).

A professora iniciou a leitura. Todos acompanharam com atenção.

Ao iniciar a tarefa, a primeira dificuldade foi entender o que era um cilindro (três planos).

Alguns grupos tentaram fazer um círculo (dois planos), semelhante ao que estavam vendo no desenho do roteiro.

Após uma pequena ajuda, entenderam e rapidamente executaram a tarefa.

Alguns capricharam e cortaram as arestas de massinha que estavam sobrando.

Um grupo de meninas (Roberta, Tauana e Marcell) fizeram uma camada a mais, porém no desenho, na hora de colorir, usaram apenas 3 camadas e compreenderam que tinham errado.

Todos executaram a tarefa com dedicação e pintaram os desenhos corretamente.

Os alunos foram então orientados de que iríamos para o laboratório e vestiram os jalecos. Eles levaram o roteiro e os modelos de massinha.

• Etapa 2

No laboratório mantiveram proximidade entre os membros dos grupos formados na etapa anterior.

A professora deu continuidade na leitura do roteiro. Mais uma vez, acompanharam com atenção.

Iniciaram a tarefa de corte da planta. Tiveram dificuldade de entender a espessura do corte que deveria ser muito fina e transparente.

Executaram primeiro o corte transversal e depois o longitudinal. Ainda neste momento demonstraram dificuldade em lembrar o nome dos cortes (transversal e longitudinal).

Tanto eu como a monitora Natália tivemos que lembra-los diversas vezes os nomes corretos.

Durante a explicação de como funcionava o microscópio, eles foram atentos e ajudaram uns aos outros. Seguiram corretamente os passos para focar o material. Sem dificuldades.

Desenharam o material sem coloração. Mesmo os meninos, desenharam e pintaram seus desenhos. Estavam muito orgulhosos de estarem ali.

Um deles comentou que era um cientista e outro chamou a colega de Doutora Marcelle. Tiraram fotos com o microscópio e de jaleco. Algumas fotos do material também. O aluno Murilo teve dor de cabeça e pediu ajuda do colega Willian e Nicolas para o desenho e encontrar o material. Todos reconheceram que o material tinha regiões de cores diferentes. Após a coloração, ouvimos exclamações de satisfação e surpresa. Desenharam e pintaram com as cores que estavam vendo. Se preocuparam em usar as mesmas cores e tornar o desenho bom.

• Etapa 3

Escutaram a explicação do roteiro. Alguns já estavam cansados. Achei que focaram o material sem ajuda. Já se sentiram mais próximos do equipamento e suas funções. Também preencheram os aumentos de 40x, 100x e 400x. Demoraram mais para achar os feixes vasculares, mas fizeram bons desenhos.

Relato monitor 3

A atividade foi muito produtiva, os alunos demonstraram bastante interesse na realização da prática.

A aluna apresentou o tema e a proposta de maneira clara. Inicialmente os alunos estavam com um pouco de dúvida sobre como proceder, então a aluna esclareceu os detalhes do procedimento e os alunos entenderam. A partir da explicação da proposta os alunos participaram ativamente da construção do modelo de massinha de modelar e realizaram os cortes em diferentes ângulos, permitindo a visualização dos conceitos envolvidos na análise histológica.

Foi perceptível a satisfação dos alunos ao final da atividade pois conseguiram compreender o tema através da manipulação do material (massinha) e da visualização no microscópio dos diferentes cortes histológicos.

A complementação das atividades permitiu um entendimento do conteúdo e facilitou o aprendizado.