



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

RAQUEL DE LIMA SILVA

**CARTILHA E LABORATÓRIO ITINERANTE: REPENSANDO O ENSINO E A
APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA A PARTIR DE AULAS DINÂMICAS**

MOSSORÓ

2020

RAQUEL DE LIMA SILVA

**CARTILHA E LABORATÓRIO ITINERANTE: REPENSANDO O ENSINO E A
APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA A PARTIR DE AULAS DINÂMICAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Diego Nathan do N. Souza.

COORIENTADORA: Profa. Dra. Allyssandra Maria Lima Rodrigues Maia.

MOSSORÓ

2020

RAQUEL DE LIMA SILVA

**CARTILHA E LABORATÓRIO ITINERANTE: REPENSANDO O ENSINO E A
APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA A PARTIR DE AULAS DINÂMICAS**

A dissertação intitulada CARTILHA E LABORATÓRIO INTINERANTE: REPENSANDO O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA A PARTIR DE AULAS DINÂMICAS, de autoria de Raquel de Lima Silva, foi submetida à banca examinadora, constituída pelo PROFBIO, como requisito parcial necessário á Defesa.

Aprovada em: 15 de outubro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Souza – UERN
(Orientador e presidente da banca)

Prof. Dr. Marcelo Bezerra de Morais – UERN
(Examinador interno)

Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho – UERN
(Examinador interno)

Profa. Dra. Clarissa Gomes Reis Lopes – UFPI
(Examinadora externa)

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catlogação da Publicação na Fonte.

Universidade do Estado do Rio

L732c LIMA SILVA, RAQUEL DE

CARTILHA E LABORATÓRIO ITINERANTE:
REPENSANDO O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE
BOTÂNICA A PARTIR DE AULAS DINÂMICAS. / RAQUEL
DE LIMA SILVA. - Mossoró, 2020.

61p.

Orientador(a): Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento
Souza.

Coorientador(a): Profa. Dra. Allyssandra Maria Lima
Rodrigues Maia.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-
Graduação em Ensino de Biologia). Universidade do Estado
do Rio Grande do Norte.

1. Aulas práticas. 2. Biologia vegetal. 3. Ensino
contextualizado. I. Nascimento Souza, Diego Nathan do. II.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

Grande do Norte.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.



Relato da Mestranda

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UERN
Mestranda: Raquel de Lima Silva
Título do TCM: Cartilha e laboratório itinerante: repensando o ensino e a aprendizagem de botânica a partir de aulas dinâmicas
Data da defesa: 15 de outubro de 2020
<p>Formada em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, pela Universidade Regional do Cariri – URCA, no ano de 2009, ingressei como professora do Estado do Ceará em 2011. Deste então, foram duas especializações e vários cursos de aperfeiçoamento profissional. Em 2018, tive a oportunidade de fazer a prova de acesso do Mestrado Profissional do Ensino de biologia em Rede Nacional, mestrado esse que me auxiliou no aperfeiçoamento da minha prática docente.</p> <p>Durante a trajetória, tive a oportunidade de conviver e estudar com professores muito capacitados e que sempre se esforçavam e lutavam na busca de uma educação de qualidade, nos mostrando que aquilo que se aplica na universidade pode ser aplicado e adaptado para nossos alunos do Ensino Médio.</p> <p>Mesmo diante das dificuldades enfrentadas pela distância, pois moro em Pereiro-CE e as aulas aconteciam em Mossoró-RN, na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Instituição Associada ao programa, o PROFBIO me proporcionou exatamente o que faltava para que minha prática de ensinar fosse aperfeiçoada. Considero que, hoje, minhas aulas são mais atrativas e interessantes, em virtude de tudo que nos foi apresentado durante o curso, e que a aplicação e utilização do meu produto educacional, desenvolvido como nova metodologia no ensino de botânica, contribui para a aprendizagem.</p>

Aprender por descoberta é adquirir conhecimentos novos pelo uso da própria mente; é aprender envolvendo-se ativamente no processo de aquisição do conhecimento; é participar da construção do próprio conhecimento.

CHASSOT et al., (1999).

Aos meus filhos Luiz Fernando e Sophia, que
mesmo sem saber plantaram em mim a semente
da persistência.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter abençoado e me dado às forças necessárias para seguir em frente.

A minha vó Nilta, minha mãe Lindalva, meu pai Francisco (Em memória) pela vida, amor e ensinamentos.

Aos demais familiares, pela compreensão que me acompanharam, com bons pensamentos e desejos positivos em todos os momentos.

A Nicaele, Lucileide, minha mãe, minha sogra, Aparecida, Leidiane por ter ficado e cuidado tão bem da pequena Sophia nos momentos que precisava me ausentar pra me dedicar ao mestrado.

Ao meu esposo Wedson, que sempre deixou tudo de lado para correr comigo em busca desse sonho.

Aos meus filhos, Luiz Fernando e Sophia, pela compreensão nas horas de ausência.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Diego e Dr. Allyssandra, pelas orientações e, acima de tudo, por acreditarem que daria certo.

Aos meus amigos do mestrado, pelas alegrias angústias e conhecimentos divididos nesse percurso. Sem vocês, teria sido muito mais difícil.

De maneira especial, a Walber que me ajudou na edição da cartilha e na pintura do laboratório itinerante, além da força e palavras de incentivo.

E de maneira especial, à Conceição Feitosa, que me ajudou na coleta das amostras e por mostrar que eu sempre poderia contar com ela independente da situação.

A todos os professores, em especial, a Professora Regina, que me mostrou outras possibilidades de caminhos a serem seguidos, e pelas aulas brilhantes, pelo acolhimento, apoio e compreensão.

Agradeço de coração ao PROFBIO por nos acolher e apresentar várias formas diferenciadas quanto a nossa prática docente.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por todo o apoio durante todo o período do mestrado.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada!

RESUMO

Nas aulas de Botânica, assim como nos demais conteúdos da disciplina de Biologia, a teoria deve ser vinculada à prática, pois esta articulação contribui para a construção do conhecimento dos alunos. No entanto, não é o que se percebe, haja vista que a Botânica, grosso modo, vem sendo ministrada de forma conteudista e enfadonha. Assim, este trabalho tem por objetivo Elaborar uma proposta didática que possibilite a realização de aulas práticas e contextualizadas no ensino de Botânica a partir da utilização de materiais de baixo custo. Para tanto, foi construído o Laboratório Itinerante de Botânica com amostras de diversas partes vegetais no qual o professor encontra subsídios para a realização de aulas práticas, utilizando amostras da flora local e materiais de baixo custo, além de uma cartilha com protocolos simples sobre os mais variados temas botânicos. Para a construção do Laboratório itinerante, construiu-se uma caixa de madeira, potes de vidro e amostras de partes vegetais disponíveis na comunidade. Para a construção da cartilha, foram selecionadas algumas práticas consultadas em livros didáticos, artigos disponíveis na *internet*, e algumas foram adaptadas para que fossem realizadas a partir de materiais simples, de baixo custo, como também de fácil acesso, a fim de estimular o raciocínio dos alunos e a participação nas atividades práticas. Por fim, espera-se que tanto os professores quanto os alunos, associem as aulas teóricas de Botânica com a prática, refletindo sempre sobre a importância dos vegetais para os demais seres vivos. Os materiais e os procedimentos foram utilizados com a finalidade de demonstrar que atividades e experimentos simples podem ser facilmente desenvolvidos, proporcionando, dessa maneira, uma maior compreensão do alunado sobre temas diversos da área de Biologia Vegetal.

PALAVRAS-CHAVE: Aulas práticas. Biologia vegetal. Ensino contextualizado.

ABSTRACT

In Botany classes, as well as in the other contents of the Biology subject, theory must be linked to practice, as this articulation contributes to the construction of students' knowledge.

However, it is not what is perceived, given that Botany, roughly speaking, has been taught in a contentious and boring way. Thus, this work aims to: Propose a didactic material that contributes so that the content of Botany can be applied with less difficulty and with greater dynamism. So that this content can be worked between teachers and students with less difficulties, even with greater dynamism, thus facilitating teaching and learning for this area of Biology. To this end, the Itinerant Botany Laboratory was built with samples of various plant parts in which the teacher finds subsidies for conducting practical classes, using samples of local flora and low-cost materials, in addition to a booklet with simple protocols on the most varied botanical themes. In this context, for the construction of the itinerant laboratory, a wooden box, glass pots and samples of plant parts available in the community were reused. And for the construction of the booklet, some practices consulted in textbooks, articles available on the internet were selected, and some were adapted to be made from simple, low-cost materials, as well as easy access, in order to encourage students' reasoning and participation in practical activities. Finally, it is expected that both educators and students will associate the theoretical classes in Botany with practice, always reflecting on the importance of vegetables for other living beings. The materials and procedures were used in order to demonstrate that simple activities and experiments can be easily developed, thus providing a greater understanding of the student body on various topics in the field of Plant Biology.

Keywords: Practical classes. Plant biology. Contextualized teaching.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	Caule produzido com canudos e borracha de EVA	23
FIGURA 02	Célula vegetal produzida com gel e massinha de modelar	25
FIGURA 03	Flor de hibisco dissecada	25
FIGURA 04	Exemplares de folhas utilizadas durante a confecção das exsiccatas	26
FIGURA 05	Modelo de quadro para os alunos desenharem frutos secos, carnosos, múltiplos, infrutescências, pseudofrutos e partenocárpicos	27
FIGURA 06	Classificação dos frutos carnosos	28
FIGURA 07	Classificação dos frutos secos	28
FIGURA 08	Cartela para o bingo os grandes grupos vegetais	29
FIGURA 09	Cartas do jogo da memória	30
FIGURA 10	Cartas do jogo que caule é esse?	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVO GERAL	14
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
	AULA PRÁTICA, SUAS DIFICULDADES E SUA INFLUÊNCIA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA	15
	MATERIAL E MÉTODOS	20
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICE A	36
	APÊNDICE B	37
	APÊNDICE C	64
	APÊNDICE D	65
	APÊNDICE E	66
	APÊNDICE F	66

1 INTRODUÇÃO

Botânica, do grego *botané*, é o ramo da Biologia que estuda, agrupa e classifica os vegetais com base em suas características (RIVAS, 2012). Seu ensino é de fundamental importância para a humanidade, pois envolve desde o entendimento da retirada do carbono atmosférico, até sua incorporação e transferência para os demais seres vivos, além da participação dos vegetais nas alterações climáticas, bem como na proteção das nascentes dos rios. Porém, como a maioria dos conteúdos na disciplina de Biologia, o ensino da Botânica, atualmente, é marcado por diversas dificuldades, sendo ainda alvo da preocupação dos pesquisadores (MENEZES, 2008), uma vez que o ensino dessa área ainda é muito questionado.

Dentre as dificuldades, destaca-se a falta de interesse dos alunos por esse conteúdo, pois são diversos os motivos apontados para esse desinteresse. Um dos pontos primordiais parece ser a falta de relação que as pessoas têm com os vegetais (MENEZES, 2008), ou, pelo menos, uma falta de percepção das inúmeras relações que o homem mantém com as plantas. Uma Justificativa para o distanciamento dos estudantes é o fato dos vegetais não interagirem diretamente com o homem e serem estáticos, ao contrário dos animais (MENEZES, 2008).

Nesse sentido, contudo, vale registrar que a Botânica faz parte do cotidiano das pessoas, de forma direta ou indireta, na alimentação, bem como no uso de um fármaco extraído de um vegetal. Mesmo assim, ainda nos deparamos com um grande distanciamento entre o que se aprende de Botânica na escola e sua aplicabilidade na realidade do aluno (SANTOS *et al.*, 2012). Muitos não percebem os vegetais como seres vivos, mas apenas como itens de decoração ou paisagem. A Botânica é apresentada aos alunos com aulas tradicionalmente teóricas, repletas de definições, em que o professor apenas explica o conteúdo, utilizando somente o livro didático, principal instrumento de trabalho dos professores (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SILVA; SOUZA; DUARTE, 2009).

Dessa maneira, as dificuldades em ensinar e aprender essa área do conhecimento são notórias, tanto entre os docentes quanto entre os alunos, tornando o conhecimento prejudicado. Parte disso, é falta de estímulo em observar e/ou interagir com as plantas, como também pela precariedade de equipamentos, métodos e tecnologias que possam ajudar no aprendizado (ARRUDA; LABURÚ, 1996; CECCANTINI, 2006).

Hoje, os docentes precisam ficar atentos ao ensinar algum conteúdo, uma vez que devem aguçar a curiosidade dos alunos. É preciso ver o ato de ensinar como sinônimo de

instruir, fazer com que o estudante seja ator decisivo da construção do seu conhecimento sendo que as observações do aluno nas aulas teóricas, proporciona a ele desenvolver significados próprios durante as aulas práticas, além do senso crítico e criativo (KRASILCHIK, 2011). No sentido de entender a importância de aprender determinado conteúdo, como também incorporar o que foi aprendido à realidade, o professor precisa atuar como observador e colaborador da construção dos saberes dos educandos.

Nessa perspectiva, o uso de aulas práticas pode possibilitar um maior leque de questionamentos a partir dos conhecimentos prévios sobre os fenômenos (ANDRADE; MASSABNI, 2011). A importância das aulas práticas no ensino de Ciências é ressaltada por diversos autores (KRASILCHIK, 2011; ANDRADE; MASSABNI, 2011; SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011) e se tornou uma metodologia eficaz no processo de ensino e aprendizagem, visto que os resultados são positivos em relação à construção do conhecimento sobre os temas abordados.

Outrossim, previamente, quando bem elaborada pelo professor, o uso de uma metodologia investigativa, por exemplo, permite que os educandos relacionem os seus conhecimentos prévios aos recém descobertos, discutindo os resultados obtidos com os colegas e professores, como também posicionando-se a respeito dessas novas descobertas. Além de complementar as possíveis lacunas que as aulas teóricas podem deixar (ANDRADE; MASSABNI, 2011), as atividades práticas também são importantes motivadoras no processo de aprendizagem dos alunos (BIZZO, 2009).

Nesse pensamento, ensinar Botânica nos dias atuais exige o uso de metodologias diferenciadas, que direcionem a atenção e o envolvimento do aluno. Mas é preciso pensar na falta de tempo do professor que, muitas vezes, trabalha até 60 horas semanais, bem como na dificuldade de algumas escolas por não terem um laboratório, uma área verde e/ou transporte para levar os alunos ao campo, e ainda na escassez de recursos para comprar materiais.

Nesse sentido, elaboramos uma cartilha com instruções para realização de aulas práticas de Botânica, e um modelo de laboratório itinerante de botânica, contendo materiais simples e efetivos para a concretização de aulas diferenciadas. Esses recursos servem como instrumentos didáticos, que podem ser utilizados pelo docente, tanto de Ciências como de Biologia, ajustando, assim, à sua realidade.

Nessa abordagem, os professores podem ser beneficiados com o estímulo à realização de aulas práticas que favoreçam o aprendizado e a autoestima de seus alunos, elementos estes essenciais para o bom desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos na escola. Por isso, a principal relevância desse trabalho é contribuir com a melhoria da qualidade do ensino e da

aprendizagem de Botânica, por meio de diferentes propostas de aulas práticas, abordando também diversos temas relacionados à Botânica no Ensino Médio, com a finalidade de diminuir as dificuldades encontradas no desenvolvimento da construção do conhecimento sobre a Biologia Vegetal. Assim, este trabalho trata do uso de aulas práticas e jogos no processo de ensino e aprendizagem de botânica, partindo do pressuposto de que esses recursos podem contribuir significativamente para a realização de aulas mais atrativas e dinâmicas, para essa área da biologia.

A iniciativa em discorrer sobre esse tema surgiu do contato com a escola pública, onde se percebeu que o desenvolvimento de aulas práticas, tanto de botânica quanto dos demais conteúdos, ainda é uma realidade muito distante. No decorrer da pesquisa, identificou-se que recursos didáticos são elaborados como resultados de trabalhos de conclusão de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, com o intuito de auxiliar o professor nas suas aulas, tentando chamar a atenção dos educandos e melhorar a compreensão dos conteúdos trabalhados.

1.1 OBJETIVO GERAL

- Elaborar uma proposta didática que possibilite a realização de aulas práticas e contextualizadas no ensino de Botânica a partir da utilização de materiais de baixo custo.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir um laboratório itinerante com material prático para a realização de aulas mais dinâmicas de Botânica;
- Elaborar uma cartilha com ideias e protocolos acerca das aulas práticas de Botânica, apontando possibilidades para a realização dessas aulas;
- Demonstrar que aulas práticas de Botânica podem ser realizadas com pouco recurso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

AULA PRÁTICA, SUAS DIFICULDADES E SUA INFLUÊNCIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA

Definir Botânica pode ser algo extremamente simples. De forma geral e sucinta, a Botânica pode ser entendida como “o ramo da Biologia que trata da vida das plantas”. Em outras palavras ela tem o interesse em estudar todos os aspectos – morfológicos, fisiológicos, classificatórios, genéticos etc. – de um ser vivo que é basicamente pluricelular, eucariótico e que realiza fotossíntese. Santos (2006).

O estudo dos vegetais data de milhares de anos, mas assim como as demais áreas científicas, somente no século XX se tornou diversificado dividindo-se em ramos. Até meados do século XIX, a Botânica era um dos ramos da medicina, estudada, principalmente, por farmacêuticos e médicos que utilizavam as plantas com propósitos médicos e terapêuticos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). Por volta dos séculos XV e XVI, foram organizados diversos sistemas para classificar as plantas, com destaque ao proposto pelo italiano Andréa Caesalpino (1519-1603), um dos pioneiros. Um dos mais valiosos para a Botânica foi o sistema proposto por Linnaeus (1707-1775), conhecido até os dias atuais como sistema de Lineu. Após as pesquisas com material genético e observações morfo-anatômicas ultra-estruturais, surgiu a filogenética. Os conhecimentos já existentes foram juntados aos recém-descobertos e, hoje, a Botânica é uma disciplina científica importante com várias subdivisões.

No ensino de botânica, quando somente descritivo, o conteúdo se torna abstrato, pouco atrativo e sem muito sentido, ou seja, acaba tornando-se complicado de entender, então, termina causando total desinteresse na maior parte dos alunos. Para Krasilchick e Trivelato (1995), o enfoque tradicional e sistemático com que os professores vêm trabalhando a botânica, reflete na baixa rentabilidade dos alunos nesse conteúdo, nesse sentido, os assuntos devem ser trabalhados de forma diversificada para que os alunos tenham interesse em aprender botânica. O modelo tradicional de ensino, baseado em aulas teóricas e repetitivas, ainda é muito utilizado pelo professor, o que torna a aula cansativa para ambos e de difícil compreensão para o aluno. Dessa forma, como enfatiza Silva et al. (2015), as dificuldades em ensinar e aprender Botânica acontecem tanto entre os estudantes quanto entre os professores.

No Ensino Médio, por exemplo, os educadores, muitas vezes, “fogem” das aulas de Botânica, relegando-as ao final da programação do ano letivo, ou seja, na maioria das vezes,

o conteúdo não é trabalhado, e os motivos estão relacionados tanto ao medo quanto à insegurança para abordar esse assunto (SANTOS et al., 2012). Outro ponto é a dificuldade em desenvolver atividades práticas, pois alguns profissionais que lecionam ciências argumentam que possuem grande dificuldade para realizarem atividades dessa natureza, de modo que despertem curiosidade do aluno e mostrem a utilidade daquele conhecimento no seu dia a dia (SANTOS; CECCANTINI, 2004).

As dificuldades encontradas pelos docentes são inúmeras, principalmente, quando o professor não é formado em Ciências e/ou Biologia, tornando o ensino de Botânica um pouco esquecido, ora porque fica no final do livro, ora porque simplesmente é posto de lado, pelo fato de ter muita nomenclatura específica, dificultando o aprendizado dos educandos. Para Pessin e Nascimento (2010), a Botânica é oferecida aos alunos, porém, de forma parcial. Os autores indicam que o ensino segue, em geral, o método tradicional, haja visto que, quando os alunos realizam algum tipo de atividade extra, esta ocorre apenas quando sobra tempo, o que é raro. Desse modo, conforme Silva (2004), as aulas de Botânica se resumem à sala de aula, utilizando-se apenas do livro didático ou de slides que, muitas vezes, nem são construídos pelo professor.

Segundo Bizzo (2000), as aulas práticas são também formas de se verificar e auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que acompanha o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos pela observação dos progressos e das dificuldades da sala de aula. Trata-se de uma atividade importante que o professor deve fazer, pois os alunos, muitas vezes, têm dificuldade de compreender os porquês dos conteúdos por eles estudados em sala. Por esse motivo, o ensino dos conteúdos, inclusive o de Botânica, tanto no Ensino Fundamental como no Médio, é considerado complexo pelos discentes, devido à forma como ele é ministrado, totalmente descritivo, causando aversão e desinteresse (GARCIA, 2000; COUTINHO et al., 2004).

A partir das vivências percebe-se que o uso de aulas práticas associadas à teoria, facilita o aprendizado do aluno, que terá a oportunidade de tocar, olhar, experimentar, escutar fenômenos naturais que ocorrem em seu entorno. Krasilchik (2011) se refere às aulas práticas como aquelas que permitem aos alunos o contato direto com os fenômenos, com a manipulação dos materiais e equipamentos, além da observação de organismos que, no caso, exigem a experimentação. Dentre as vantagens dessa estratégia, pode-se destacar que aulas práticas despertam o interesse, permitem que o aluno libere sua criatividade e emoções, aprendendo conceitos referentes ao protagonismo da construção de seu conhecimento. Para

Krasilchik (1987), o ensino de Ciências exige habilidades como observação e manipulação além da especulação e a formação das próprias ideias do aluno.

Para Santos (2005), o ensino por meio de atividades empíricas é uma necessidade para o estudo de Ciências, mas não se pode desconsiderar a importância da relação teórico-prática, pois ambas são necessárias para complementar o objetivo de proporcionar o aprendizado. Nessas condições, é imprescindível associar a teoria à prática, a fim de se alcançar os objetivos propostos, de modo a proporcionar o sucesso escolar dos educandos. Para se realizar uma aula prática de Botânica não é necessária a utilização de materiais caros e de difícil acesso. Nessa concepção, o professor pode colher ou pedir aos alunos amostras do entorno de sua escola, da comunidade ou simplesmente sair com a turma para a realização dessa coleta, tornando, desse modo, a aula mais dinâmica e prazerosa. Por exemplo, em uma aula de fruto, o docente pode fazer uma lista e pedir para os alunos levarem de casa para a escola algumas estruturas vegetais. Nesse momento, professor e estudante, juntos, podem realizar uma classificação popular, partindo do seguinte pressuposto: o que é fruto? O que é fruta? O que é pseudofruto? E frutos agregados? Qual o fruto do cajueiro, o caju ou a castanha? Tornando, dessa maneira, a aula prazerosa para ambos, educando e educador. Assim, o professor pode utilizar os mesmos questionamentos em uma aula de campo simples, pois, para Pereira e Putzke (1996, p. 76):

“Uma aula de campo não se refere apenas a visitas a matas ou florestas, mas a qualquer ambiente diferente de sala de aula, podendo inclusive ser o pátio da escola, ruas do bairro ou parques, lugares onde os estudantes podem ser motivados a participarem das ações”.

A aula de campo permite que o aluno aprenda a observar e interagir com os vegetais, sentindo-se parte da natureza, de modo que formule ou teste hipóteses, facilitando o trabalho em grupo e, ao final do processo, fazer-lhe tirar suas próprias conclusões. Além disso, uma das consequências é que ele começa a relacionar os conceitos científicos com a sua vivência, melhorando seu aprendizado.

Outro recurso para a realização de aulas diferenciadas é a utilização de jogos didáticos, empregado para atingir objetivos pedagógicos determinados, uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES *et al.*, 2001). Os jogos também são relevantes no processo de ensino-aprendizagem, pois promove o aprendizado de forma prazerosa e lúdica. Para Silveira (1998,

p. 02), o jogo faz com que os alunos despertem em si uma sensação de competição, e se mostrem mais esforçados e estimulados a aprender em busca da vitória. Assim, a utilização dos jogos no ensino de ciências naturais deve-se dar de maneira semelhante ao dia a dia dos alunos, mas preferencialmente mais simples do que nas situações que ele encontra normalmente (FERREIRA, 1998, p, 50). Os jogos e demais atividades lúdicas não devem ser utilizadas como única ferramenta de aprendizagem, mas deve ser usadas como um recurso a fim de complementar o ensino.

Alguns autores acreditam que uma leitura ou uma atividade com interpretação de quadrinhos, imagens, gráficos e até o diálogo com o professor em sala de aula, são considerados tipos de aula prática (BARRETO FILHO, 2011; RABONI, 2011). Essas atividades citadas não estariam alinhadas à perspectiva de aula prática, de acordo com a maior parte dos autores descritos nesses trabalhos, para caracterizar aulas práticas, outros métodos e atividades são requeridos.

Nessas condições, optou-se nesse trabalho pela descrição de aula prática como uma relação dos educandos com as atividades e materiais físicos presentes, em que os mesmos terão oportunidade de manipular o material no laboratório, no ambiente interno ou externo à escola, para, em suma, observar, manipular, obter resultados e tirar conclusões. Por meio desse envolvimento, que se torna natural e social, estabelecem-se relações que irão abrir possibilidades de atingir novos conhecimentos (VASCONCELLOS, 1995).

No entanto, as aulas práticas não devem ser do tipo, em que os educandos recebem um roteiro previamente pronto, apenas para reproduzir, obtendo no final os resultados planejados pelo professor, não devem ser feitas exclusivamente pelo professor, sendo o aluno um mero expectador, no intuito de que o conhecimento seja construído somente pela observação, nem tampouco seguir a ideia de que, no final do processo, tudo vai sair como planejado.

Sobre esta questão, são notórias as dificuldades enfrentadas pelos profissionais da educação ao elaborarem uma aula prática. Dentre essas adversidades, pode-se destacar a falta de tempo do professor que, muitas vezes, trabalha em mais de uma escola e até em municípios distintos; algumas escolas não dispõem de uma infraestrutura, um laboratório, um técnico de laboratório que auxilie o professor; não há um espaço verde onde o professor poderia ministrar essas aulas; além da falta de recurso para contratar um transporte que pudesse levar os alunos para campo ou comprar materiais, entre outras empecilhos. Isso tudo se distancia do objetivo primordial do ensino de Ciências, que é, segundo Brasil (1998), desenvolver nos alunos a capacidade de utilizar diferentes fontes de informações e recursos que valorizem o

trabalho em grupo, tornando-os capazes de ações críticas e cooperativas para a construção do conhecimento.

Para a BNCC (2018), as práticas de investigação na área de ciências da natureza no Ensino Médio também merecem destaque especial:

A dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área. (pág. 50)

As práticas investigativas devem ser realizadas com os alunos de ensino médio, tendo em vista que elas despertam a curiosidade dos educando ampliando assim o processo de ensino-aprendizagem.

A Botânica é, para alguns profissionais, um conteúdo difícil para elaborar práticas, então, por várias vezes, é uma ação denegada por insegurança. Parafraseando Matos *et al.* (2015), além da insegurança de trabalhar com o conteúdo de Botânica, por parte de alguns professores, outro dilema também enfrentado por eles é a preparação de aulas práticas de maneira a aproximar ao máximo o conteúdo ministrado à realidade local dos educandos, ou seja, o material de estudo, no caso as plantas, e os estudantes. Tudo isso está além de apenas seguir roteiros previamente preparados, porque eles devem ser flexíveis e levar o aluno a refletir.

Pessin e Nascimento (2010) realizaram uma pesquisa com 12 professores do Ensino Básico e 127 alunos, os resultados indicaram que o conteúdo de Botânica é ministrado de forma resumida, 100% dos professores afirmam usar os livros didáticos, e 75% desses professores ministram suas aulas apenas de forma teórica, ou seja, utilizando o método tradicional. Os mesmos autores realizaram uma pesquisa com os alunos divididos em duas turmas, sendo uma com 60 alunos e a outra com 67, de modo que, na primeira turma foi ministrada apenas aulas teóricas e, na segunda, aulas teóricas combinadas à prática. A última turma obteve um desempenho maior, com relação à compreensão das questões acerca do conteúdo de Botânica. A partir dessa pesquisa observa-se que as aulas práticas constituem como um grande aliado da aprendizagem, sendo o professor um dos responsáveis por esse processo.

Andrade e Massabni (2011) relatam que atividades práticas permitem adquirir conhecimentos que apenas a aula teórica não proporcionaria, sendo compromisso do professor, juntamente à escola, oferecer essa oportunidade para a formação do aluno. Portanto, ninguém melhor que o professor, que conhece a realidade de sua turma, para definir a melhor estratégia de aula, partindo sempre do questionamento: como posso preparar esta aula para que os meus alunos alcancem de forma significativa os objetivos de aprendizagem?

O professor pode usar as informações e reflexões que já tem de sua turma, tendo sempre um olhar sensível para a maneira como ela está se apropriando das aulas, observando seus avanços e também o que para os alunos é mais desafiador. A aula precisa fazer sentido para ambos, professor e aluno, e deve atender às múltiplas necessidades da classe, ser funcional e significativa daí a necessidade de se construir previamente um plano de aula.

O plano de uma aula não deve ser como uma “ilha”, espera-se que o professor contextualize, de modo que o plano deve conter as atividades, objetivos claros e alcançáveis, estratégias didáticas, as possíveis intervenções e uma análise com os indicadores de avaliação. O professor pode fazer registros tanto escritos quanto fotográficos, com a finalidade de averiguar se os alunos estão conseguindo produzir o esperado. Caso precise reutilizar o plano, é necessária uma revisão, pois cada classe é única e, por isso, é preciso rever os conhecimentos prévios sobre os conteúdos para depois elaborar os objetivos e intervenções.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho considerou-se a pesquisa bibliográfica descritiva, que exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Realizou-se a pesquisa bibliográfica desenvolvida com base em materiais já elaborados, constituindo-se, principalmente, de livros e artigos científicos. Para Gil (2007), o levantamento bibliográfico é exigido em quase todos os estudos científicos, mas há pesquisas que são desenvolvidas, exclusivamente, a partir de fontes bibliográficas. A vantagem deste tipo de pesquisa é garantir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que daquela que poderia ser pesquisada diretamente.

Inicialmente, realizou-se um levantamento em alguns livros didáticos dos conteúdos da área de Botânica, abordados no Ensino Médio, como: sistemática, morfologia e fisiologia

vegetal. Em seguida, pensou-se em estratégias necessárias para a criação do laboratório itinerante e da cartilha, iniciando-se com uma revisão de literatura e pesquisa sobre as aulas práticas já produzidas.

Nessa linha metodológica, foi elaborado um material didático composto por um Laboratório Itinerante de Botânica, com material prático e de baixo custo, para a realização de aulas práticas de Botânica. Outrossim, produziu-se ainda uma cartilha com protocolos de atividades por ordem de assunto: Sistemática, morfologia e Fisiologia Vegetal, para a realização dessas aulas práticas. Para tanto, modelos de aulas práticas, experimentos práticos, jogos, dentre outros mecanismos foram pesquisados a partir da revisão de literatura, com a busca em livros e artigos, tanto em bibliotecas quanto na internet e, assim, foram compilados na cartilha de protocolos. Ao mesmo tempo, a partir desses modelos de práticas com Botânica, foi produzido o material que compõe O Laboratório Itinerante de “botânica na prática”, que configura uma proposta mais dinâmica de aplicação dos conteúdos.

Para a confecção do laboratório itinerante, foram utilizados uma caixa de madeira, usada para o transporte de frutas, recipientes de papinhas de bebê (reutilizados), álcool em 70%, amostras de partes vegetais, flores, frutos, raiz, pasta catálogo, régua papel cartão, tesoura, imagens de plantas e estruturas vegetais. Por conseguinte, as amostras foram retiradas da flora local, as folhas coletadas foram secas e produzidas como exsiccatas, os frutos secos e raízes também secas foram armazenados nos recipientes sem álcool, os demais materiais foram conservados em álcool 70%. A caixa foi pintada com tinta esmalte sintético, na cor marrom, utilizou-se também tintas a óleo nas cores primárias, para a ilustração. Na sequência, para a decoração dos potes de vidro, utilizou-se massinha de *biscuit* na cor verde, a fim de deixar as amostras em recipientes chamativos, atraindo, desse modo, a atenção dos alunos.

No tocante à construção da cartilha, inicialmente, os protocolos foram pesquisados na *internet* e, por conseguinte, digitados. Nesse percurso, as imagens trabalhadas foram feitas pela autora, e algumas retiradas de bancos de imagens gratuitos disponíveis na *internet*. No que tange aos protocolos constantes na cartilha, estes foram escolhidos levando em consideração a aplicabilidade em sala de aula e a sua facilidade para reprodução.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na composição do laboratório itinerante, escolheram-se elementos da flora local, como raízes de Monocotiledônea e Eudicotiledônea, axial, ramificada e adventícia, que foram cuidadosamente dissecadas ao sol. Nesse processo, diversas folhas foram coletadas, levando em consideração alguns critérios, como a posição do pecíolo, a presença ou ausência de tricomas. Já quanto à textura, as folhas foram separadas, e após preparadas as exsicatas, depois de secas, foram organizadas em uma pasta catálogo. Dando prosseguimento, foram coletados também frutos secos, como o jatobá o urucum e etc.

O jogo da memória “Briófitas e pteridófitas” e o jogo “Que caule é esse” estão presentes tanto no laboratório itinerante quanto na cartilha, de modo que foram impressos em folhas de papel A4 peso 40 e cortados, antes de serem colocados no Laboratório itinerante (Esses estão disponíveis no apêndice 2). Todo o material preparado foi acomodado na caixa de madeira, antes usada para o transporte de frutas e agora para o transporte do laboratório itinerante de Botânica.

Complementando o laboratório itinerante de botânica, foi confeccionada a cartilha e, para sua elaboração, escolheu-se trabalhar com os protocolos: ‘Vamos classificar’; ‘Colorindo flores’; ‘O que tem dentro do caule?’; ‘A transpiração’; ‘Construindo um micro ecossistema’; ‘Construindo células vegetais’; ‘Dissecando um Hibisco’; ‘Características das folhas’; ‘Estudo da morfologia externa dos frutos’; ‘Bingo: os grandes grupos vegetais’; ‘Jogo da memória - Briófitas e Pteridófitas’; e o ‘Jogo: Que caule é esse?’ (Disponível no apêndice 2).

O “vamos classificar?” é uma atividade de classificação que utiliza diversos critérios, como cor, textura, tamanho, formato, entre outros a critério dos alunos. Os materiais são feijões de vários formatos e cores, grãos de milho, sementes de girassol. Todavia, o professor pode utilizar materiais diferentes como botões, macarrão, dentre outros. Registre-se que essa é uma ótima oportunidade para discutir com os alunos o porquê de sua classificação e abordar a classificação vegetal.

Nesse pensamento, as aulas práticas são importantes para a aprendizagem do aluno 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 (TOWATA et al., 2010). O “Colorindo flores” é um experimento que demonstra a condução da água nos vasos condutores das plantas, desde as raízes até sua distribuição por todo o vegetal, chegando até folhas e flores, utilizando materiais simples e de fácil acesso. Nesse

experimento, o aluno tem a oportunidade de participar ativamente de todo o processo, construindo, dessa maneira, seu aprendizado, tanto pela manipulação quanto pela troca de conhecimento entre os colegas e professores. Para Bartzik e Zander (2017), as aulas práticas proporcionam situações em que o aluno é atuante, não apenas por serem atividades “mecânicas”, mas por estarem construindo seu conhecimento, interagindo com suas próprias dúvidas e conhecimentos já adquiridos anteriormente, extraíndo “lições” do objeto estudado e tirando suas conclusões e, por isso, tornando-se agente do seu aprendizado.

“O que tem dentro do caule?” é uma atividade em que o professor vai precisar apenas de canudos plásticos em três cores diferentes, fita adesiva e EVA marrom. Nessa atividade é abordado o tema dos tecidos vegetais: xilema, floema, parênquima medular e parênquima cortical. Por isso, essa atividade proporciona ao aluno fixar os conceitos e imprimir significado por meio de um experimento simples, que pode ser feito por ele com pouco recurso como demonstra a figura 01. Para Krasilchik (2011), os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando ele consegue acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais:

FIGURA 01: Caule produzido com canudos e borracha de EVA.



FONTE: Acervo da autora.

“A transpiração” se constitui enquanto experimento que pode ser realizado a qualquer hora, e demonstra o processo de transpiração utilizando materiais simples e de baixo custo, como uma planta viva, saco plástico e barbante. Nessa atividade, o educando pode incorporar conceitos científicos abstratos e os materiais utilizados são encontrados facilmente. Esses dispositivos, quando bem elaborados, auxiliam na aquisição de conceitos, de modo que o professor pode utilizar essa prática para fixar um conteúdo já abordado, verificando se a

turma entendeu o conteúdo, ou simplesmente, para retomar um assunto. Segundo Leite e colaboradores (2005), as aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, os quais podem servir de estratégias para auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado.

Essa perspectiva de Leite et al (2005) poderá também ser facilmente percebida com a proposta do “Construindo um micro ecossistema” também é bem simples de se trabalhar e possibilita abordar temas complexos da Biologia, pois consiste no cultivo de plantas dentro de um terrário fechado. Nessa idealização, a construção e a observação do terrário levam os alunos ao entendimento de conteúdos biológicos, relacionando-os com várias disciplinas e, como ressaltam Andrade e Massabni (2011), a aula prática, a partir do terrário, possibilita relacionar as diversas áreas do conhecimento e permite a interdisciplinaridade. Para Silva e Ferrari (2012), o uso dessa prática promove a socialização do saber, a construção e reconstrução coletiva de conhecimentos. A utilização do terrário como ferramenta educacional permite ao professor ministrar aulas práticas diferenciadas utilizando poucos recursos e saindo do modelo tradicional de ensino. O terrário pode ser usado em várias aulas, tanto de Botânica quanto de outros conteúdos e disciplinas.

Outro modo de tornar mais palpável conceitos e imagens abstratas é por meio da atividade “Construindo células vegetais”, na qual o professor precisará de recipiente transparente, gel de cabelo (transparente), massinha de modelar em diferentes cores e imagens de células vegetais. Essa é uma excelente atividade para que os alunos compreendam os intrincados que se encontram no interior da célula vegetal, ajudando os mesmos, haja vista que, conforme vão construindo a célula, irão construindo os conhecimentos necessários. Essa atividade é pautada na perspectiva de criação de modelos, que são representações que fazem usos de imagens, analogias e metáforas, com o intuito de auxiliar o sujeito a compreender o tema abordado, o qual pode ser de difícil compreensão, complexo e abstrato, como o estudo da célula vegetal por parte de estudantes de nível fundamental (GUIMARÃES; ECHEVERRÍA; MORAES, 2006). A construção de células vegetais pode ser uma ferramenta utilizada por professores e alunos para representar um conteúdo abstrato, auxiliando a sua explicação, e compreensão como demonstra a figura 2.

FIGURA 02: Célula vegetal produzida com gel e massinha de modelar.



FONTE: Acervo da autora.

“Dissecando um hibisco” é uma ótima atividade para ajudar os alunos nos estudos de morfologia das plantas. Nesse ponto, escolheu-se o hibisco pela facilidade em encontrá-lo e por seu tamanho avantajado, que permite uma boa visualização de cada estrutura (como exemplificado na figura3). Contudo o professor pode escolher outra flor, caso ache pertinente:

FIGURA 03: Flor de hibisco dissecada.



FONTE: Acervo da autora.

Essa proposta pode ser vivenciada ainda com outras espécies, posto que a visualização e o contato com exemplares de diversos grupos vegetais podem possibilitar aos alunos a contextualização do conteúdo que foi visto na teoria, em sala de aula, melhorando o seu entendimento e a sua percepção da diversidade existente (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014).

“Características das folhas” se constitui como uma ação em que o professor prepara previamente exsicatas (amostras de plantas ou partes delas, que foram coletadas, prensadas, desidratadas e montadas para um determinado fim, didático ou não) de diversas folhas e deve pedir para os educandos identificarem nas exsicatas algumas características, porém deve deixar claro que os alunos não podem usar a mesma folha para características diferentes.

Pode-se ressaltar que essa atividade permite o estudo da morfologia externa das folhas, sua identificação e diferenciação. De acordo com Araújo (2011), o uso de materiais botânicos como recursos didáticos (plantas ou partes delas) em laboratório, ou em sala de aula, facilita o processo de ensino e aprendizagem, pois a interação do aluno com o material proporciona a possibilidade de ele construir seus conceitos.

A produção de exsicatas é uma boa alternativa à melhoria do ensino de botânica nas escolas, uma das vantagens é que são produzidas com material acessíveis (folha, durex, jornal, papelão, livros pra servir de prensa, planta ou partes dela coletada na própria região), essa é uma atividade simples e acessível a todas as escolas (como exemplificado na figura 04). Para a realização desse protocolo, o professor pode levar as exsicatas prontas ou produzir em sala com os alunos, de modo que, ao ensinar os alunos a produzirem exsicatas, o professor está ensinando como se constrói o conhecimento científico na botânica, enfocando ainda o contexto histórico desta técnica, ao explicar que os naturalistas em expedições, na busca por informações sobre a flora local, também utilizavam exsicatas para conservar o material coletado, e que ainda hoje, pesquisadores fazem uso desta técnica:

FIGURA 04: Exemplos de folhas utilizadas durante a confecção das exsicatas.



FONTE: Acervo da autora.

“Estudo da morfologia externa dos frutos” é uma atividade em que o professor pode trazer ou pedir com antecedência para os alunos trazerem frutos carnosos do tipo baga e drupa, frutos secos deiscentes e indeiscentes e pseudofrutos. Assim, o professor pode optar por frutas disponíveis em sua região, valorizando a cultura local. Precisa-se ainda de lupa manual, folhas de papel A4 e lápis de cor. É importante reservar a mesa ou outro local para expor as partes vegetais, explicar os principais conceitos relacionados aos frutos de forma lúdica e dividir a turma em equipes, pedindo que as equipes escolham na mesa alguns frutos e desenhem nos espaços reservados disponível na cartilha (os modelos estão exemplificados nas figuras 5 e 6), ou ainda no próprio caderno, identificando suas partes, depois pedir para que as equipes classifiquem os frutos secos e carnosos:

FIGURA 05: Modelo de quadro para os alunos desenharem frutos secos, carnosos, múltiplos, infrutescências, pseudofrutos e partenocárpicos.

Fruto seco	Fruto Carnoso	Frutos múltiplos
Infrutescências	Pseudofrutos	Partenocárpicos

FONTE: Elaborado pela autora.

FIGURA 06: Classificação dos frutos carnosos.

Nome	Baga	Drupa

FONTE: Elaborado pela autora.

FIGURA 07: Classificação dos frutos secos.

Nome	Deiscente	Indeiscente

FONTE: Elaborado pela autora.

“Bingo: os grandes grupos vegetais” é uma atividade que possui um formato parecido com o Bingo tradicional. Composto por uma cartela em branco (Exemplificada na figura 07) com as palavras no rodapé, para que os estudantes preencham suas próprias cartelas, conforme as preferências. As palavras ou expressões que estão no rodapé são referentes aos conceitos de Botânica, vistos durante as aulas. Essas palavras ou expressões são as respostas para perguntas que serão sorteadas pelo professor durante o bingo. No final, todos ganham muito aprendizado e o aluno que primeiro preencher sua cartela vence a partida. Em conformidade com Ferreira (2010), o bingo pode ser considerado uma aula expositiva prática, que facilita a memorização de conteúdos e desenvolve o raciocínio rápido. Essa atividade

pode implementar o conhecimento de forma dinâmica e agradável. E outro ponto valioso desse instrumento didático, é que se trata de algo simples e de baixo custo, facilitando a sua aplicabilidade em sala de aula.

FIGURA 08: Cartela para o bingo os grandes grupos vegetais.

FONTE: Acervo da autora.

O “jogo da memória - briófitas e pteridófitas” aborda os conteúdos de briófitas e pteridófitas. O jogo pode ser realizado em grupos e as regras são as mesmas do jogo da memória tradicional. Nesse sistema, vence o jogo, o grupo que tiver coletado mais cartas. Para o jogo é necessário que o aluno já tenha tido antes uma aula teórica, ou que, pelo menos, tenha um conhecimento prévio do conteúdo, para conseguir relacionar as cartas. A atividade em questão pode ser aplicada como revisão de conteúdo, como reforço, ao final da aula, como método para fixar o conteúdo, ou da forma que o professor achar conveniente. O jogo da memória pode ser adaptado a outros conteúdos, bem como a outras disciplinas. Domingos (2010) observou que, em um jogo da memória, envolvendo os conteúdos de química, houve uma melhora no desenvolvimento cognitivo do aluno, relacionando conhecimentos adquiridos em sala de aula na aplicação da atividade. Para Pedroso (2009), os jogos didáticos funcionam como atividades mais significativas no processo de aprendizagem, pois provocam uma alteração na dinâmica das aulas, fazendo com que o conhecimento deixe de ser algo puramente abstrato. Assim, esse é um instrumento que pode ser usado para aguçar a busca de respostas para alguns questionamentos dos alunos, essa atividade, independente do conteúdo, deve ser bem pensada e planejada pelo professor e adaptada à realidade local da turma. Amorim (2013) cita que a organização é a parte essencial quando se pensa na inserção de qualquer recurso em aulas. Deve-se, no entanto, levar em conta o perfil da turma, o tempo necessário para que a atividade seja realizada e uma abordagem prévia dos conteúdos que serão necessários para a execução da ferramenta proposta. (Exemplos de cartas do jogo da memória estão disponíveis na figura 08):

FIGURA 09: Cartas do jogo da memória.



FONTE: Acervo da autora.

No jogo “Que caule é esse?”, o professor deverá dividir a classe em grupos de quatro alunos e entregar para as equipes as cartas misturadas, em que para cada tipo de caule, correlaciona-se corretamente às três cartas correspondentes, que contêm os tipos de caule e exemplos, descrição e desenho esquemático, este é um jogo colaborativo. Portanto, todos os participantes ganham o jogo quando acertarem todas as correspondências. Mas nesse jogo, a proposta é de construção de conhecimento e não somente de memorização (Exemplos de cartas do jogo da memória estão disponíveis na figura 09).

FIGURA 10: Cartas do jogo que caule é esse?



FONTE: Acervo da autora.

Sobre os dois últimos jogos, que associam figuras a conceitos ou definições, aponta-se que promovem à pesquisa dos aspectos relacionados aos conteúdos abordados em sala de aula. Castro (2018) afirma que os conteúdos de Botânica são obrigatórios nas disciplinas de Ciências, todavia as metodologias utilizadas para ministrar têm sido motivo de críticas, com

isso, a aprendizagem deve ser desenvolvida de forma prazerosa e as aulas práticas sejam com jogos e ou experimentos vem para somar no aprendizado de forma dinâmica.

Em atenção a essas questões, todas essas atividades são propostas com o intuito de auxiliar o professor na realização de aulas práticas a partir de materiais simples, de baixo custo e fácil acesso, contribuindo para a melhoria do ensino e aprendizagem de Botânica. Cabe ressaltar, novamente, que todos os protocolos e o passo a passo para a sua efetiva construção estão disponíveis na cartilha presente no apêndice 2.

4 CONCLUSÃO

O laboratório itinerante e a cartilha propostos foram produzidos com a intenção de contribuir como forma de material prático para tornar as aulas de Botânica mais dinâmicas e atrativas, facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Ambos foram pensados a partir de materiais de baixo custo, o que evita o argumento de que aulas práticas necessitam de muitos recursos e de laboratório e, por isso, não são desenvolvidas. Assim, espera-se estimular o interesse tanto de professores quanto de alunos em relação às aulas de Botânica.

Nesse sentido, defende-se que o uso de aulas práticas promove o entendimento, ajuda na superação de desafios, estimula a criatividade, expande a socialização, além da possibilidade de desenvolver habilidades antes desconhecidas, impulsionando descobertas por meio do tocar, do experimentar e do debate sobre pontos de vista diferentes.

O grande desafio encontrado pelo professor é o de transformar a aula em um momento prazeroso de aprendizado, prático, lúdico. Para conseguir atingir esse feito, é preciso adaptar a proposta curricular e seus planos de aula, sempre tentando atender às necessidades pedagógicas do aluno e aguçando seu interesse, ou seja, o professor precisa fazer uso de metodologias que possibilitem aulas mais atrativas e descontraídas. Esta estratégia pode favorecer a aprendizagem, fazendo com que o aluno tenha prazer e, ao mesmo tempo, interesse em aprender. Contudo, é preciso deixar claro que a utilização de aulas práticas não deve ser a única forma de abordar os conteúdos, mas que seja uma ferramenta útil no aprofundamento e no reforço desses.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos do ensino médio**. 2013. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Beberibe, 2013.
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- ARAÚJO, G. C. **Botânica no Ensino Médio**. 2011. 26 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Biologia), Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. **Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemáticas**. n. 5, p. 14-24, 1996.
- BARRETO FILHO, B. As atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada, 2011. In: ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **@rquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2017.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 1ª ed. São Paulo: Biruta, 2009.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2000.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base> . Acesso em: 15 jul. 2020.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/** Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CASTRO, A. F. **Atividades práticas de botânica aplicadas em uma escola de ensino fundamental do Distrito Federal**. Universidade de Brasília. Brasília, 2018. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31971/3/2018_AdailzaFerreiradeCastro.pdf. Acesso em: 21 mai. 2020.
- CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 335-337, 2006.
- COUTINHO, K. S. et al. A compreensão dos alunos do segundo ciclo fundamental a respeito do conteúdo básico da biologia vegetal. 2004. In: **ANAIS DO CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 54., Belém, Pará, Brasil, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 364 p. 2002.

DOMINGOS, D. C. A.; RECENA, M. C. P. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. **Ciências & Cognição**. Rio de Janeiro, v. 15, p. 272-281, abr. 2010.

FERREIRA, F. E.; CELESTE, J. L. L.; SANTOS, M. C.; MARQUES, E. C. R.; VALADARES, B. L.; OLIVEIRA, M. S. Cruzamentos Mendelianos: o bingo das ervilhas. **Revista Genética na Escola**, ano 5, v. 1, p. 5-12, 2010.

FERREIRA, M. A. **O jogo no ensino de ciências: limites e possibilidades**. 1998, 374f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GARCIA, M. F. F. **Repensando a Botânica**. In: Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 2 a 4 fev 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, **Anais...**, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

GUIMARÃES, G.; ECHEVERRÍA, A.; MORAES, I. Modelos didáticos no discurso de professores de Ciências. **Investigações em ensino de ciências**. 2006. Retrieved from <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/485/288>.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, M.; TRIVELATO, S. L. F. (Coord.). **Biologia para o cidadão do século XXI**. 1ª. parte. São Paulo, 1995. 26p.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2011.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Revista Ensaio, Minas Gerais**, v. 7, n, especial, dez, 2005.

MATOS, G. M. A., et al. Recursos didáticos para o ensino de botânica: Uma avaliação das produções de estudantes em universidades Sergipanas. **Holos**, v. 5, p. 123-230, 2015.

MENEZES, L. C. et al. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio**. 2008.

MENEZES, Luan Cardoso de et al. **Biologia Vegetal**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2007

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. *In: ANAIS DO CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE) & ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA*. 9. 3., 2009, Curitiba: PUCPR, p. 3182-3190, 2009.

PEREIRA, A. B.; PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e Ecologia**: proposta metodológica. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1996.

PESSIN, L.; NASCIMENTO, M. T. A importância das aulas práticas no ensino de botânica, a partir do processo de ensino e aprendizagem em aulas e atividades teórico-práticas. *In: ANAIS DO CONGRESSO FLUMINENSE DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA*, 2., Rio de Janeiro: UFF Campos dos Goytacazes, 2010.

RABONI, P. C. A. Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais, 2011. *In: Andrade, M. L. F; Massabni, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências*. Ciência & Educação. v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2001.

RIVAS, M. I. E. **Botânica no Ensino Médio**: “Bicho de sete cabeças” para professores e alunos? 2012. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SÃO PAULO: Atlas, 1987. Ministrando aulas práticas em escolas públicas e particulares do município de Imperatriz (MA). **Revista Uni**, v. 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

SAITO, L. C. **Jogo didático**: que caule é este? São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012.

SANTOS, C. S. **Ensino de ciências**: abordagem histórico-crítica. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

SANTOS, D. Y. A. C. et al. **A botânica no cotidiano**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. **Propostas para o ensino de botânica manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? *In: C. C. Silva (Org.), Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SILVA, A. G. F.; FERRARI, J. L. A oficina pedagógica no ensino fundamental como estratégia de ensino-aprendizagem para conservação do solo e da água. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 107-113, dez. 2012.

SILVA, A. P. M. et al. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. **HOLOS**, v. 8, p. 68-79, 2015.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de biologia. In: SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 13, 2, 115-136.f, 2014.

SILVA, P. G. P. **As ilustrações botânicas presentes nos livros didáticos de ciências: da representação impressa à realidade**. 2004. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, 2004.

SILVA, S. N.; SOUZA, M. L.; DUARTE, A. C. S. O professor de ciências e sua relação com o livro didático. IN: TEIXEIRA, P. M. M.; RAZERA, J. C. C. [orgs.]. **Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão**. Capinas: Komedi, p. 147-166, 2009.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C. **Jogos Educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. 1998. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o Ensino de Botânica na educação básica. **Revista da SBEnBio**, v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa. In: VASCONCELLOS, C. D. S. **Planejamento: plano de ensino: aprendizagem e projeto educativo**. 4.ed. São Paulo: Libertad, 1995.

APÊNDICE A - LISTA DE MATERIAIS PRESENTES NO LABORATÓRIO INTINERANTE.

- Espinho do cacto;
- Gavinha de maracujá;
- Frutos secos: Mamona, Jatobá, Urucum, Carrapicho, Dente de leão e Pau Brasil;
- Raiz escora do milho;
- Raiz fasciculada raiz do tipo cabeleira;
- Flores diversas;
- Sementes diversas;
- Exsiccatas de folhas;
- Jogo da memória - Briófitas e Pteridófitas;
- Jogo: Que caule é esse?;
- Modelo do bingo: os grandes grupos vegetais.

APÊNDICE B – CARTILHA: BOTÂNICA CRIATIVA**CARTILHA:
BOTÂNICA CRIATIVA**

¹Raquel de Lima Silva

1- Mestranda do PROFBIO (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte- UERN sob a coordenação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).



SUMÁRIO

- 02 VAMOS CLASSIFICAR?
- 04 JOGO DA MEMÓRIA: BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS.
- 09 BINGO: OS GRANDES GRUPOS VEGETAIS.
- 18 DISSECANDO UM HIBISCO.
- 20 ESTUDO DA MORFOLOGIA EXTERNA DOS FRUTOS.
- 25 CARACTERÍSTICAS DAS FOLHAS.
- 28 O QUE TEM DENTRO DO CAULE?
- 31 JOGO QUE CAULE É ESSE?
- 38 COLORINDO FLORES.
- 41 A TRANSPIRAÇÃO.
- 43 DESCOBRINDO AS CÉLULAS VEGETAIS.
- 46 CONSTRUINDO UM ECOSISTEMA.

“Nós precisamos ser a mudança que nós queremos ver no mundo.”

(Mahatma Gandhi)

APRESENTAÇÃO

A presente cartilha foi elaborada com várias sugestões de aulas práticas, contemplando diferentes assuntos da botânica, para ajudar você professor a dinamizar suas aulas utilizando matérias de fácil acesso e baixo custo.

Os protocolos presentes nessa cartilha ou foram escritos a partir das vivência da autora ou retirados da literatura, a cartilha aborda temas relevantes da botânica como Fisiologia, morfologia, anatomia, ecologia e sistemática vegetal. O presente trabalho tem como objeto: contribuir para que o conteúdo de Botânica possa ser aplicado com menos dificuldade e com maior dinamismo.

A autora atua como professora de ensino médio em uma escola pública no município de Pereiro interior do Ceará que no cotidiano de seu trabalho vivencia a experiência com adolescentes com as mais variadas realidades educacionais.

O conteúdo dessa cartilha foi embasado em literatura científica oriunda de pesquisa realizadas que se encontra na seção referências.

01

VAMOS CLASSIFICAR?

Essa é uma atividade de classificação que utiliza os critérios dos alunos como cor, forma, morfologia. Os materiais são feijões de diversos formatos e cores, grãos de milho, sementes de girassol, mas o professor pode utilizar matérias diferentes, como por exemplo, botões, macarrão, entre outros. O importante é usar o que temos. Talvez seja interessante começar a introduzir conceitos, sempre de acordo com o nível da faixa etária dos alunos.

Nessa linha de raciocínio, pegue o material disponível, misture e distribua em potes, cada equipe receberá um pote. Comece a atividade prática com o seguinte questionamento: como vocês classificariam essas estruturas vegetais? Todas são sementes? Os alunos devem analisar o recebido e dividir em grupos. O professor pode pedir para que os grupos comparem os critérios de classificação.

02

A partir disso, é imprescindível explicar o motivo de terem sido classificados de formas diferentes. Necessário se faz discutir com os alunos alguns pontos dessa atividade, dentre esses, informar que os grupos podem usar critérios diferentes, havendo, assim, classificações distintas dos mesmos produtos na sala, então, isso acontece porque não houve um padrão de quais características deveriam ser usadas para a classificação. Por outro lado, é bom destacar que isso também pode acontecer no meio científico e uma mesma espécie pode ser classificada mais de uma vez. A partir desses argumentos, o professor pode puxar um debate com a turma, ampliando as informações fornecidas na aula.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

03

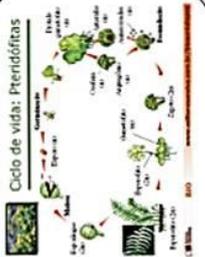
JOGO DA MEMÓRIA: BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS

O jogo da memória contém 21 cartas (FIGURA 7), sendo 10 delas com figuras e 10 com definições ou exemplos e uma de instruções. Poderá ser jogado por grupos de até 4 alunos. Os jogadores deverão relacionar a definição a sua figura para formar o par de cartas. Inicia-se com as cartas voltados para baixo. Cada participante deverá virar duas peças por vez e deixará que os demais participantes as vejam. Se formar o par, o participante recolherá as cartas para si e terá direito a mais uma jogada. Se forem diferentes, as cartas serão viradas novamente, e outro participante continuará jogando. Será considerado vencedor o jogador que tiver no final o maior número de cartas.

Fonte: Experimento extraído de ANEIVA, L. Jogo da memória: briófitas e pteridófitas. 2010. 03 slides. Apresentação em Powerpoint.

04

JOGO DA MEMÓRIA - BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS
 Elaborado por: Juciene Bertoldo da Silva

<p>PRÓTALO Gametófito (n) hermafrodita Pteridófitas (Samambaia)</p>	<p>ESPORÓFITO (2n) Pteridófitas (Samambaia)</p>	<p>SORO Esporângio (2n) localizado nas folhas das Pteridófitas</p>	<p>CICLO DE VIDA PTERIDÓFITA (Samambaia)</p>
 <p>Prótalo gametófito (n) Oosfera (n) Arquegônio (n) Anterídio (n)</p>	 <p>Esporófito (2n)</p>		 <p>Ciclo de vida: Pteridófitas</p>

05

JOGO DA MEMÓRIA - BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS
 Elaborado por: Juciene Bertoldo da Silva

<p>GAMETÓFITO BRIÓFITA (n) Geração duradoura das Briófitas</p>	<p>ESPORÓFITO BRIÓFITA (2n) responsável pela formação dos esporos nas Briófitas</p>	<p>MUSGO Briófitas.</p>	<p>CICLO DE VIDA BRIÓFITA Musgo</p>
 <p>Gametófito</p>	 <p>Esporófito (2n) Cápula Haste Pé</p>		 <p>Ciclo de vida: Briófitas</p>

06

JOGO DA MEMÓRIA - BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS
 Elaborado por: Juciene Bertoldo da Silva

<p>SAMAMBAIA Pteridófito</p>	<p>AVENCA Pteridófito</p>	<p>JOGO DA MEMÓRIA (BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS) Materia: 20 cartas Como jogar: Inicia-se o jogo formando os grupos. Os jogadores memorizam por alguns minutos a posição das cartas que devem ser organizadas dispostas em fileiras: primeiro as figuras, depois os textos, ou nomes. Em seguida as cartas são viradas. Cada jogador de cada grupo terá uma chance de acertar a posição da figura e sua cartotexto correspondente. É interessante apresentar as cartas e revisar o conteúdo antes da atividade. Ao acertar o jogador fica com as cartas e vai acumulando pontos. Ganha o grupo que obter mais cartas. Organização: Juciene Bertoldo da Silva Fonte das imagens: http://biocionlab.org.br/fofoanativacao http://gifs4.com.br www.falop.br http://viverdociencias.blogspot.com</p>
		<p>JOGO DA MEMÓRIA (BRIÓFITAS E PTERIDÓFITAS) Materia: 20 cartas Como jogar: Inicia-se o jogo formando os grupos. Os jogadores memorizam por alguns minutos a posição das cartas que devem ser organizadas dispostas em fileiras: primeiro as figuras, depois os textos, ou nomes. Em seguida as cartas são viradas. Cada jogador de cada grupo terá uma chance de acertar a posição da figura e sua cartotexto correspondente. É interessante apresentar as cartas e revisar o conteúdo antes da atividade. Ao acertar o jogador fica com as cartas e vai acumulando pontos. Ganha o grupo que obter mais cartas. Organização: Juciene Bertoldo da Silva Fonte das imagens: http://biocionlab.org.br/fofoanativacao http://gifs4.com.br www.falop.br http://viverdociencias.blogspot.com</p>

07



08

BINGO: OS GRANDES GRUPOS VEGETAIS

Para iniciar, primeiramente o professor deverá solicitar aos alunos para escolherem os nomes escritos abaixo e preencher sua cartela, assim que a cartela tenha sido preenchida o professor iniciará a rodada, por meio de sorteio aleatório das questões relacionadas ao tema e fará a leitura para a turma. Assim que os alunos souberem a resposta da questão, deverão observar na sua cartela se possuem a resposta correta. Será considerado vencedor o aluno que primeiro preencher a cartela.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

09

QUADRO 4 - CARTELA PARA O BINGO BOTÂNICO E RESPOSTAS

Briófitas – Pteridófitas – Gametófito – Esporófito – Prótalo – Vasculares – Avasculares
 – Seiva Xilemática – Seiva Floemática – Floema – Xilema – Estróbilo – Flor – Sementes
 – Criptógamas – Fanerógamas – Cápsula – Báculo – Rizoma – Coníferas – Monoicas –
 Dioicas – Oosfera – Anterozoide – Grão de pólen – Endosperma – Corola – Cálice –
 Gineceu – Androceu – Fasciculada – Axial – Epicarpo – Mesocarpo – Endocarpo –
 Partenocarpia – Pericarpo – Pseudofruto – Infrutescências – Caule aéreo – Ypê –
 Palmeira – Melancia – Subterrâneo

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

10

QUADRO 5- NÚMEROS PARA O SORTEIO

01	02	03	04	04	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

11

TABELA 1- QUESTIONAMENTOS E RESPOSTAS UTILIZADAS PELO PROFESSOR PARA A REALIZAÇÃO DO BINGO

1. Qual é o resultado da epiderme externa do ovário	Epicarpo
2. Avasculares	Briófitas
3. Plantas vasculares, mas que ainda dependem da água para a reprodução.	Pteridófitas
4. Fase duradoura das briófitas	Gametófito
5. Oriundo do tecido médio do ovário e é em geral a parte comestível	Mesocarpo
6. Resulta da epiderme interna do ovário	Endocarpo
7. Ovário que se desenvolve sem ser fecundado originando frutos sem semente	Partenocarpia
8. Fase duradoura das pteridófitas	Esporófito

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

12

9. Gametófito das pteridófitas	Prótalo
10. Possuem vasos condutores de seiva	Vasculares
11. Não possuem vasos condutores de seiva	Avasculares
12. Composta, principalmente, de água e sais minerais	Seiva xilemática
13. Composto pelo Epicarpo, mesocarpo e endocarpo	Pericarpo
14. Parte comestível que vieram de outras partes da flor que não é o ovário	Pseudófruto
15. Parte comestível que se desenvolve do receptáculo e de outras peças florais reunidas inflorescências	Infrutescências
16. Seiva composta, principalmente, de açúcares e água	Seiva Floemática

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

13

17. Elemento que conduz a seiva floemática	Floema
18. Elemento que conduz a seiva xilemática	Xilema
19. Estrutura reprodutiva das Gimnospermas	Estróbilo
20. Estrutura reprodutiva das Angiospermas	Flor
21. Nome dado às plantas que não possuem flores	Criptógamas
22. Possibilitou a conquista do ambiente terrestre pelas gimnospermas	Sementes
23. Caules que crescem acima da superfície do solo e estão em contato direto com a atmosfera	Caule aéreo
24. Tem caule do tipo tronco	Ypê

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

14

25. Tem caule do tipo estipe	Palmeira
26. Tem caule do tipo rastejante	Melancia
27. Como exemplo temos rizoma, tubérculo e bulbo	Subterrâneo
28. Tem caule do tipo colmo	Cana de açúcar
29. Nome dado às plantas que possuem flores	Fanerógamas
30. Local em que ocorre a produção de esporos nas briófitas	Cápsula
31. Nome dado às folhas jovens das pteridófitas	Báculo
32. Tem caule do tipo estipe.	Palmeira

15

33. Nome popular das gimnospermas	Coníferas
34. Plantas que “possuem os dois sexos”	Monoicas
35. Plantas de “sexos separados”	Dioicas
36. Célula reprodutora feminina de briófitas e pteridófitas	Oosfera
37. Célula reprodutora masculina de briófitas e pteridófitas	Anterozoide
38. Célula reprodutora masculina de gimnospermas e Angiospermas	Grão de pólen
39. Tipo de raiz presente nas dicotiledôneas	Axial

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

16

40. Tipo de raiz presente nas monocotiledôneas	Fasciculada
41. Nome dado à parte masculina da flor	Androceu
42. Nome dado à parte feminina da flor	Gineceu
43. Nome dado ao conjunto de sépalas	Cálice
44. Nome dado ao conjunto de pétalas	Corola
45. Reserva nutritiva presente nas sementes	Endosperma

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

17

DISSECANDO UM HIBISCO

Essa é uma ótima atividade para ajudar nos estudos relacionados à morfologia das plantas. A escolha do hibisco se dá por conta da facilidade em encontrá-lo e por seu tamanho avantajado, que permite uma boa visualização de cada estrutura.

Para isso, você vai precisar de:

- ❖ Flores de hibisco
- ❖ Pinça
- ❖ Bisturi



18

Com a flor em mãos, comece com a identificação das partes externas da planta, como sépalas, pétalas, estames etc. Em seguida, retire delicadamente e conte cada uma das sépalas e das pétalas. Se estiverem em números múltiplos de cinco, quer dizer que se trata de uma flor dicotiledônea. Depois, com a ajuda do bisturi, faça um corte transversal na região do ovário e observe os óvulos. Por fim, faça um corte longitudinal e observe as demais estruturas, como estigma e estilete, e como são conectadas entre si.

Essa experiência também pode ser realizada com flores monocotiledôneas, como lírios, por exemplo. Isso vai ajudar a observar as diferenças entre as duas espécies. Se possível, aproveite para observar o pólen no microscópio e expandir ainda mais os conceitos trabalhados na aula.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

19

ESTUDO DA MORFOLOGIA EXTERNA DOS FRUTOS

O professor pode providenciar ou pedir com antecedência para os alunos trazerem: abacaxi ou figo, pinha ou morando, abacate, azeitona, goiaba, uva, manga, seriguela, pitomba, tamarindo, jatobá dentre outras estruturas presente em sua região.

Materiais: Frutos carnosos do tipo baga e drupa, frutos secos deiscentes e indeiscentes e pseudofrutos.

Obs: na maleta tem várias amostras de frutos secos.

- ❖ Lupa manual.
- ❖ Folhas de papel A4.
- ❖ Lápis de cor.

20

Procedimentos:

1- Primeiro dispor os frutos sobre a mesa ou local adequado depois o professor deve explicar os principais conceitos relacionados aos frutos de forma lúdica e sempre demonstrando com os exemplares.

2- Dividir a turma em equipes.

3- Pedir para que as equipes escolha na mesa alguns frutos e desenhe-o no espaço abaixo identificando suas partes.

4- Pedir para que as equipes classifique os frutos secos e carnosos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

21

QUADRO 1- MODELO DE QUADRO PARA OS ALUNOS DESENHAREM FRUTOS SECOS, CARNOSOS, MÚLTIPLOS, INFRUTESCÊNCIAS, PSEUDOFRUTOS E PARTENOCÁRPICOS.

Fruto seco	Fruto Carnoso	Frutos múltiplos
Infrutescências	Pseudofrutos	Partenocárpicos

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

22

QUADRO 2- CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS CARNOSOS

Nome	Baga	Drupa

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

23

QUADRO 3- CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS SECOS

Nome	Deiscente	Indeiscente

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

24

CARACTERÍSTICAS DAS FOLHAS

A folha é o órgão vegetal especializado na realização da fotossíntese.

PARTES DA FOLHA:

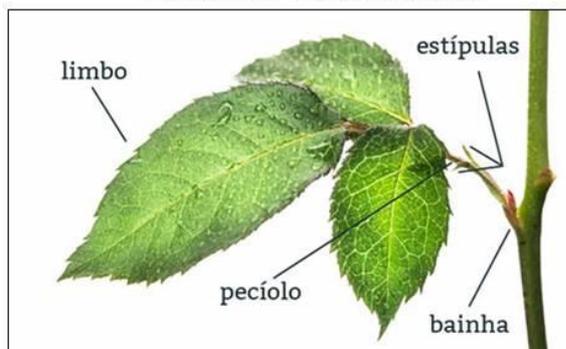


Imagem disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/biologia/folha> Acesso em 05/02/2020 as 10:06.

Encontre nas exsicatas prontas presentes na maleta uma folha com as características a seguir, porém você não pode usar a mesma folha para características diferentes.

25

SIMPLES- COMPOSTA- NERVAÇÃO RETICULADA-
 NERVAÇÃO PARALELA- NERVURAS MENORES-
 NERVURAS MAIORES- GEMA AXILAR- RAQUE - FOLHA
 COMPLETA- FOLHA INCOMPLETA- PRESENÇA DE
 TRICOMAS - AUSÊNCIA DE TRICOMAS.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

26



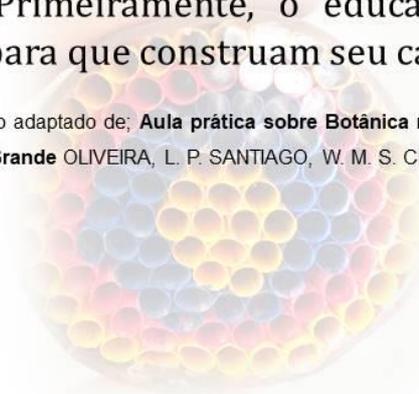
Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

27

O QUE TEM DENTRO DO CAULE?

Diante dessa atividade, o professor vai precisar de canudos plásticos em três cores diferentes, verde, vermelho e amarelo, como também de fita adesiva e EVA marrom. Nessa atividade será abordada a temática dos tecidos vegetais: xilema, floema, parênquima medular e parênquima cortical. Primeiramente, o educador divide a turma em equipes, para que construam seu caule.

Experimento adaptado de; **Aula prática sobre Botânica no Ensino Médio Ciências biológicas – INBIO/ Campus Campo Grande OLIVEIRA, L. P. SANTIAGO, W. M. S. CEREALI, S. S.**



28

A segunda ação se inicia de dentro para fora, com os canudinhos amarelos formando círculos que representam o parênquima medular. Nessa parte, use a fita adesiva para prendê-los. Partindo de dentro para fora, os canudinhos de cor amarela representam o parênquima medular, os azuis representam o xilema, os vermelhos floema e, por fim, novamente os amarelos representando o parênquima do córtex.. Para prender cada parte formada, utiliza-se fita adesiva, para que as camadas fiquem fixas. Após, envolver os canudos com EVA marrom, no intuito de representar a casca.

Experimento adaptado de: **Aula prática sobre Botânica no Ensino Médio Ciências biológicas – INBIO/ Campus Campo Grande OLIVEIRA, L. P. SANTIAGO, W. M. S. CEREALI, S. S.**

29



Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

30

JOGO : QUE CAULE É ESSE?

Como montar o jogo:

Basta imprimir as cartas e recortá-las.

Objetivo do jogo:

Para cada tipo de caule, correlacionar corretamente as três cartas correspondentes que contêm:

- tipo de caule e exemplos;
- descrição;
- desenho esquemático.

Este é um jogo colaborativo. Portanto, todos os participantes ganham o jogo quando acertarem todas as correspondências.

Como jogar:

O professor deve organizar os estudantes da classe em grupos de 4 alunos.

31

Distribuir, em seguida, todas as cartas misturadas. O grupo deve tentar estabelecer todas as correlações. Após os estudantes declararem que acabaram tal tarefa, o professor deve entregar o gabarito para que eles realizem uma autocorreção.

Sugestões para complementar o aprendizado

1. Caso sua escola possua laboratório de informática, você pode organizar um trabalho no qual os estudantes busquem na internet figuras dos diferentes tipos de caule e elaborem um arquivo tipo *PowerPoint* ou mesmo um clipe (que pode ser feito com um programa de edição de vídeo) sobre o tema. O clipe pode ser postado no Youtube.

2. Você pode ainda organizar um observação de vegetais da própria escola ou de seu entorno, visando identificar os diferentes tipos de caules. Também pode abordar a morfologia de outros órgãos vegetais na mesma observação.

32

<p>Caulo aéreo sem crescimento secundário acentuado, com ramificações mais concentradas na base.</p>	<p>Sem ramificações, entrenós muito comprimidos gerando muitas cicatrizes foliares ao longo do caule.</p>
<p>Caulo com crescimento secundário evidente, ramificações iniciam-se longe do solo e se estende formando uma copa.</p>	<p>Caulo geralmente ramificado e com uma nítida divisão entre nós e entrenós, com folhas desde a base. A região entrenós pode ser preenchida com medula (cheio) ou não (oco).</p>
<p>Caulo reduzido a um disco basal com entrenós muito comprimidos, não apresenta ramificações.</p>	<p>Caulo horizontal subterrâneo, com emergência de folhas e raízes em cada um dos nós.</p>
<p>Caulo armazenador de reservas, com nós e entrenós pouco evidentes, mas com presença de gemas laterais.</p>	<p>Caulo horizontal, mas não subterrâneo, pouco ou nenhum crescimento secundário. Pode apresentar raízes em todos os nós (estolão), ou apenas na base do caule (sarmento).</p>

<p>colmo</p>  <p>Bambu Cana de açúcar</p>	<p>estipe</p>  <p>Palmeira Coqueiro</p>
<p>tronco</p>  <p>Ipê Pau-Brasil</p>	<p>tubérculo</p>  <p>Batata Inglesa Inhame</p>
<p>rizoma</p>  <p>Bananeira Espada-de-São-Jorge</p>	<p>prostrado</p>  <p>Morango Melancia</p>
<p>bulbo</p>  <p>Cebola Alho</p>	<p>haste</p>  <p>Margarida Girassol</p>

Página 5/7

São Paulo, 11 de Maio de 2012
Instituto de Física de São Carlos
NOTED - IBUSP

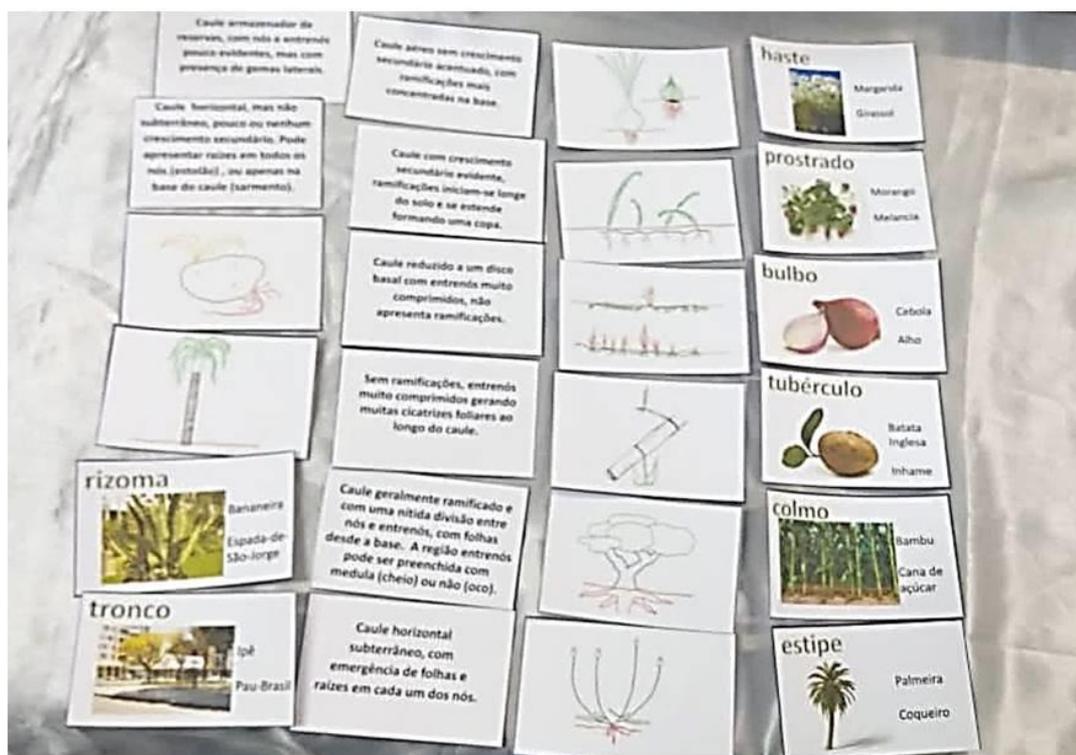
Esquemas

35

Gabarito

Tipo de caule	Descrição	Esquema
Haste	Caulo aéreo sem crescimento secundário acentuado, com ramificações mais concentradas na base.	
Estipe	Sem ramificações, entrenós muito comprimidos gerando muitas distâncias foliares ao longo do caule.	
Tronco	Caulo com crescimento secundário evidente, ramificações iniciam-se longe do solo e se estende formando uma copa.	
Colmo	Geralmente ramificado e com uma nítida divisão entre nós e entrenós, com folhas desde a base. A região entrenós pode ser preenchida com medula (cheio) ou não (oco).	
Bulbo	Caulo reduzido a um disco basal com entrenós muito comprimidos, não apresenta ramificações.	
Rizoma	Caulo horizontal subterrâneo, com emergência de folhas e raízes em cada um dos nós.	
Tubérculo	Caulo armazenador de reservas, com entrenós pouco evidentes, mas com presença de gemas laterais.	
Prostrado	Caulo horizontal, mas não subterrâneo, pouco ou nenhum crescimento secundário. Pode apresentar raízes em todos os nós (estolão), ou apenas na base do caule (sarmento).	

36



37

COLORINDO FLORES

O objetivo desse experimento é demonstrar a condução da água nos vasos condutores das plantas desde as raízes até sua distribuição por toda a planta, chegando até flores e folhas.

Materiais:

- ❖ Flores brancas
- ❖ 2 Copos com água
- ❖ Corante de alimento vermelho e azul
- ❖ Estilete
- ❖ 2 Colheres



38

Coloque água até a metade dos copos. Adicione cerca de 25 a 30 gotas do corante azul em um copo e do vermelho em outro. Misture bem com o auxílio da colher. Pegue uma flor e corte o caule em um ponto que permita que ela seja colocada no copo sem que derrube a água. Depois, com o estilete, divida a parte final do caule em duas partes iguais. Coloque a flor na água com corante, de modo que metade do caule fique dentro do copo vermelho e a outra metade fique fora dele. É só aguardar. Para resultados ainda mais impressionantes, coloque cada parte do caule em copos com corantes diferentes.

Dependendo do dia, os resultados começam a aparecer em cerca de 10 minutos. Você vai perceber que as pétalas da flor branca vão começar a se colorir de acordo com a cor da água pela qual são irrigadas. O resultado é muito bonito e, depois de algumas horas, as folhas também ficam coloridas.

39

Vale lembrar que nem todas as plantas possuem sistema condutor. As que são dotadas de vasos pertencem ao grupo das traqueófitas. Ao longo da sua evolução, essas plantas desenvolveram tecidos especializados na condução de água e seiva, que transportam os nutrientes necessários para todas as partes da planta.

Nesse experimento, folhas e flores ficam coloridos por conta de dois fenômenos relacionados a esses vasos: a capilaridade e transpiração. O primeiro permite que os líquidos subam naturalmente através dos vasos das plantas. Porém, isso não é o suficiente para que água chegue até as partes mais altas das árvores, por exemplo. É aí que entra a transpiração, que cria uma espécie de sucção, que leva os nutrientes até as folhas e flores.

Experimento extraído de Aula prática sobre Botânica no Ensino Médio Ciências biológicas - INBIO/ Campus Campo Grande OLIVEIRA, L. P. SANTIAGO, W. M. S. CEREALI, S. S.

40

A TRANSPIRAÇÃO

Esse experimento pode ser realizado a qualquer hora. Sendo seu principal objetivo demonstrar o processo de transpiração.

Materiais:

- ❖ Vaso com uma planta viva que tenha bastantes folhas.
- ❖ Saco plástico
- ❖ Barbante

No primeiro momento coloque o vaso com a planta dentro do saco e amarre com o barbante. No segundo momento, coloque o vaso em um local onde possa receber luz do sol.

41

Após 20 minutos, observe o interior do saco, será possível observar a presença de gotículas de água no interior do saco plástico. Aproveite o momento para levantar alguns questionamentos com a turma como: De onde veio essas gotículas de água presente no saco? Qual a estrutura responsável pela transpiração foliar? O que a planta elimina pela transpiração? A dimensão da superfície foliar e a quantidade de folhas influenciam a taxa de transpiração? Qual a importância da força de sucção?

42

DESCOBRINDO AS CÉLULAS DOS VEGETAIS

Nessa atividade, o professor precisará primeiro dividir a turma em equipes, então, para cada equipe, o docente ou os estudantes devem levar para a sala:

1. Recipiente transparente;
2. Gel de cabelo (o mais barato que achar);
3. Massinha de modelar em diferentes cores;
4. Imagens de células vegetais.

Primeiramente, o professor divide a turma em equipes e pede para os alunos construírem as células vegetais. Para tanto, o recipiente será a membrana plasmática, o gel fica sendo o citoplasma e a massinha será usada para a modelagem das organelas citoplasmáticas vegetais.

43

Essa é uma excelente atividade para os alunos compreenderem os intrincados que se encontram no interior da célula vegetal, ajudando os mesmos na construção mental, cognitiva, dos conhecimentos. Uma outra alternativa é a utilização de materiais reutilizáveis para construção da célula vegetal usando a criatividade na hora da construção, o professor poderá também abordar outros conceitos como, reciclagem, reutilização, etc.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivências (2020).

44



Fonte: Elaborado pela autora a partir de suas vivencias (2020).

45

CONSTRUINDO UM MICRO ECOSISTEMA

Essa experiência também é bem simples, mas, por outro lado, permite trabalhar temas bastante complexos da Biologia. Ela consiste no cultivo de plantas dentro de um terrário fechado.

Serão necessários os seguintes itens:

- ❖ Recipiente transparente com tampa
- ❖ Planta pequena
- ❖ Pedras
- ❖ Terra
- ❖ Água



Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/revista/terrario/>

46

PROCEDIMENTOS:

No fundo do recipiente, coloque uma fina cama de pedras. Em seguida, acomode a planta no centro do pote e preencha com terra, cuidando para não sujar as paredes do terrário. Essa camada de pedras e terra não deve ultrapassar 1/4 da altura do recipiente. Depois, regue a planta, deixando a terra úmida. Por fim, feche o terrário e deixe-o em local fresco e iluminado. Para aumentar as chances de sucesso do experimento, opte por plantas que gostem de sombra e umidade.

O recipiente fechado, ao que chamamos de terrário, funcionaria como um ecossistema em miniatura. Ali, não há saída nem entrada de matéria. O sistema se movimenta basicamente em função da luz.

47

Mas então como as plantas sobrevivem sem ar? Isso é possível porque, durante a fotossíntese, elas liberam oxigênio e consomem o gás carbônico presente na atmosfera. Se houver um equilíbrio entre fotossíntese e respiração e o solo também apresentar um bom balanço de água e nutriente, o terrário conseguirá manter as plantas vivas por meses a fio.

Você vai observar que, após algumas horas, um pouco de água vai começar a condensar nas laterais do recipiente. Esta é uma excelente demonstração do ciclo da água: a planta transpira vapor d'água, que se condensa e cai na terra, onde vai ser absorvida novamente pelas raízes da planta.

48

REFERÊNCIAS

ANEIVA, L. Jogo da memória: briófitas e pteridófitas. 2010. 03 slides. Apresentação em *Power-point*.

BERNADES, L. A folha: Todo estudo, 2020. Disponível em: <<https://www.todoestudo.com.br/biologia/folha> >. Acesso em: 05, fevereiro de 2020.

SAITO, L. C. Jogo didático: que caule é este? São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012.:

OLIVEIRA, L. P. SANTIAGO, W. M. S. CEREALI, S. S. Aula prática sobre botânica no Ensino Médio. Campus Campo Grande: INBIO, Mato Grosso do Sul, 2020. Disponível em: <<https://pibid.ufms.br/aula-pratica-sobre-botânica-no-ensino-medio/>>. Acesso em: 13 mai. 2020.

APÊNDICE C - CAIXA DE MADEIRA UTILIZADA PARA O TRANSPORTE DE FRUTAS



Fonte: Acervo da autora.

APÊNDICE D - PARTES DAS AMOSTRAS CONSERVADAS EM ÁLCOOL 70%

Fonte: Acervo da autora.

APÊNDICE E - AMOSTRAS DE ESPINHOS

Fonte: Acervo da autora.

APÊNDICE F - AMOSTRAS DE VAGENS DA LEUCENA (*Leucaena leucocephala*)

Fonte: Acervo da autora.