UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA - CAV

MIRELLA KARINE DE ARAÚJO MOURA

CONFECÇÃO DO MODELO DIDÁTICO SOBRE O CICLO REPRODUTIVO DAS PLANTAS.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA – CAV
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MIRELLA KARINE DE ARAÚJO MOURA

CONFECÇÃO DO MODELO DIDÁTICO SOBRE O CICLO REPRODUTIVO DAS PLANTAS.

Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Andrade da Silva

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO-PE
2019

Catalogação na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE – Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Fernanda Bernardo Ferreira, CRB4-2165

M929c Moura, Mirella Karine de Araújo.
Confecção do Modelo Didático sobre o ciclo reprodutivo das plantas./. Mirella Karine de Araújo Moura. - Vitória de Santo Antão, 2019.
26 folhas.

Orientador: Kleber Andrade da Silva.
TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2019.
Inclui referências.

1. Botânica. 2. Modelo Didático. 3. Ensino de Biologia. I. Silva, Kleber Andrade da (Orientador). II. Título.

581.07 CDD (23. ed.) **BIBCAV/UFPE-249/2019**

MIRELLA KARINE DE ARAÚJO MOURA

CONFECÇÃO DO MODELO DIDÁTICO SOBRE O CICLO REPRODUTIVO DAS PLANTAS.

Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 04/12/2019

BANCA EXAMINADORA

_____

Professor Dr. Kleber Andrade da Silva
Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico de Vitória

_____

Professora Dra. Maria Zélia Santana
Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico de Vitória

_____

Mestrando Lucas Felipe de Melo Alcântara
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Biociências

RESUMO

A Botânica é considerada uma das áreas da biologia, que apresenta algumas dificuldades para compreensão e assimilação de conteúdos pela maioria dos estudantes, e isso em partes se deve ao emprego de conceitos abstratos e ao fato de a disciplina trabalhar com aspectos microscópicos, o que distancia seus assuntos da realidade dos educandos. Os modelos didáticos são alternativas valiosas para facilitar a compreensão de conceitos complexos, especialmente na área das ciências. Assim, o presente trabalho teve como objetivo confeccionar um modelo didático com a utilização de materiais duráveis e de baixo custo, com a finalidade de representar o ciclo reprodutivo das plantas. O modelo construído permite que o professor aborde assuntos que alicerçam o ensino da botânica, analisando o ciclo reprodutivo do mais diversificado grupo dos vegetais, como ocorre os ciclos e sequencia reprodutiva. Os benefícios da utilização dos modelos didáticos têm sido amplamente reconhecidos e diversos autores apontam a contribuição dessa metodologia para a facilitação do aprendizado de assuntos relacionados à botânica. Desta forma, o modelo apresentado serve como um estímulo ao interesse dos alunos e auxilia na melhoria das aulas de Ciências.

Palavras-chave: Ciclo reprodutivo das plantas. Modelo Didático. Aula de Botânica.

ABSTRACT

Botany is considered one of the most difficult areas of biology for students to comprehend and assimilate content, and this is partly due to the use of abstract concepts and the fact that the discipline works with microscopic aspects, which distances its subjects from reality. learners. Although textbooks are important tools in the teaching and learning process, textbooks are valuable alternatives to facilitate understanding of complex concepts, especially in the area of science. Thus, the present work aimed to make a didactic model with the use of durable and low cost materials, in order to represent the reproductive cycle of plants. The built model allows the teacher to address subjects that underlie the teaching of botany, analyzing the reproductive cycle of the most diverse group of plants, as occurs the stages and reproductive sequence. The benefits of using didactic models have been widely recognized and several authors point out the contribution of this methodology to the facilitation of the learning of botany related subjects. Thus, the model presented serves as a stimulus for students' interest and assists in the improvement of science classes.

Keywords: Plant reproductive cycle. Didactic Model. Botany class.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 9
2.1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA BOTÂNICA NAS ESCOLAS 9
2.2 DIFICULDADES NO APRENDIZADO DE BOTÂNICA 10
2.3 A IMPORTÂNCIA DO USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA 11
3 OBJETIVOS 14
3.1 OBJETIVO GERAL: 14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: 14
4 METODOLOGIA 15
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 17
REFERÊNCIAS 23

1 INTRODUÇÃO

A Botânica é o ramo das Ciências Biológicas que estuda a vida dos vegetais, ela abrange a fisiologia vegetal e taxonomia das plantas, bem como a ecologia vegetal. Desde a antiguidade os cientistas buscavam agrupar os seres vivos de acordo com suas caraterísticas e conformidades, durante a evolução das espécies (GUIMARÃES, 2008). O estudo da botânica foi impulsionado pelas obras de Teofrasto, considerado o "pai da botânica", os assuntos referentes a esta área de estudo estão cada vez mais presentes em nossas vidas, sendo fundamental que os estudantes do Ensino Médio compreendam os conceitos básicos desta disciplina (CHAPANI; CAVASSAN, 1997).

Exemplificando o quanto a Botânica é importante e está presente em discursões cientifico-contemporâneas merecem destaques, estudos como o de Lonhadart e Lorscheitter (2008), que utilizaram os grãos de pólen e esporos que por possuírem uma parede celular resistente (exina), possibilitaram sua preservação aos longos dos milênios em sedimentos. Como a morfologia do pólen está conectada ao tipo de espécie de planta, e utilizando a técnica da palinologia juntamente com as datações radiométricas (utilizando o Carbono 14), fornecendo subsídios básicos para as reconstituições paleoambientais, possibilitando a compreensão histórica das mudanças climáticas e vegetacionais de uma determinada região. Portando o entendimento da Botânica, bem como a ocorrência dos ciclos reprodutivos das espécies de plantas é fundamental para o conhecimento da paisagem atual (MOREIRA; SOARES, 2002).

Para que a população possa entender as aplicações da Botânica no nosso cotidiano, são necessários conhecimentos básicos que devem ser adquiridos nas escolas. No entanto, o emprego de conceitos abstratos e o fato desta área de ensino trabalhar com aspectos microscópios, ou seja, estruturas e processos que não são possíveis de serem observados a olho nu, como por exemplo a fotossíntese, isso acaba por distanciar seus conteúdos da realidade dos alunos, os quais muitas vezes, apenas decoram os termos ao invés de aprende-los verdadeiramente (CARBONI; SOARES; TEMP, 2001, 2011). Assim, nem sempre o ensino promovido no âmbito escolar permite que os discentes se apropriem dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los como ferramentas do pensamento, que vai além das situações de ensinos escolares (PEDRANCINI *et al*., 2007).

Existem diversas alternativas pedagógicas que podem ser utilizadas para o ensino da Botânica, como o uso do livro didático, que por ser de fácil acesso, e distribuído gratuitamente pelo governo, acaba sendo a única ferramenta utilizada em sala de aula (BENETTI; CARVALHO, 2002). Contudo, existe a necessidade de ir além dessa realidade, buscando facilitar o caminho que leva a efetivação do saber, a partir dos modelos didáticos, que surgem como alternativas complementares para o processo de ensino-aprendizagem (JUSTINA; FERLA, 2006).

Através do uso de modelos didáticos, os estudantes podem ser estimulados a refletir acerca das estruturas e formas, levando-os a se aprofundar na compreensão tridimensional dos objetos de estudo, especialmente no caso de estruturas microscópicas. A utilização de tais modelos no Ensino de Botânica pode tornar conceitos tido como abstrato em algo mais concreto e significativo para os estudantes, facilitando a apropriação do conhecimento pelos discentes (CECCANTINI, 2006).

Partindo das dificuldades que os estudantes apresentam para a compreensão significativa dos conteúdos relacionados à área da Botânica, mais especificamente sobre o ciclo reprodutivo das plantas e dos processos que ocorrem em cada etapa da reprodução (SANTOS, 2006). Os modelos didáticos podem ser alternativas valiosas para facilitar a compreensão de conceitos complexos e, tornando a aprendizagem mais significativa para os estudantes (CAVALCANTE; SILVA, 2008). Os benefícios da utilização dos modelos didáticos são amplamente reconhecidos e diversos autores apontam a contribuição dessa metodologia para a facilitação do aprendizado (JUSTINA; FERLA, 2006; GUILHERME; SILVA; GUIMARÃES, 2012; PEREIRA *et al.*, 2014; MADUREIRA *et al.*, 2016; FONTENELE; CAMPOS, 2017). Com base nesse cenário, foi executado o presente trabalho de conclusão de curso, o qual se propôs a criar um modelo didático para facilitar a compreensão de assuntos relacionados à área da botânica, propondo tornar a aprendizagem mais concreta, atrativa e significativa para os estudantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA BOTÂNICA NAS ESCOLAS

A Botânica é o ramo das Ciências Biológicas que estuda a vida dos vegetais, ela abrange a fisiologia e taxonomia das plantas, bem como a ecologia vegetal. Desde a antiguidade os cientistas buscavam agrupar os seres vivos de acordo com suas caraterísticas e conformidades, durante a evolução das espécies (GUIMARÃES, 2008). É através dela que compreendemos como as plantas e vegetações de determinas regiões influenciam nas mudanças climáticas e ambientais, ao longo dos anos (JUDD *et al*., 2009). A botânica diz respeito a sobrevivência das espécies de plantas, dos biomas e consequentemente dos animais e seres humanos , isso explica o fascínio de muitos estudantes por esta área da biologia.

As plantas participam das nossas vidas de maneira ativa, e são utilizadas para diversos fins, como na alimentação, na fabricação de medicamentos e fitoterápicos. Elas produzem o oxigênio necessário para a manutenção da vida na terra, e é a base da cadeia alimentar. Por isso, nos últimos anos, o investimento nas áreas da botânica vem crescendo gradualmente, com inovações nas técnicas de manipulação das plantas, voltadas para a solução de problemas relacionados com a preservação do meio ambiente e em benefício da sociedade (BORTOLINI, 2000).

O estudo da botânica se faz necessário no âmbito escolar, desde o ensino fundamental até o ensino médio, não apenas para a construção de uma bagagem de conhecimentos, mas para a formação de cidadãos críticos (PEREIRA, 1993). Sua omissão impossibilita a compreensão da importância da função e fisiologia das plantas, dá análise taxonômica e descrição morfológica dos espécimes para o entendimento de temas relacionados a poluição, queimadas e desmatamentos das florestas, e quais as interpretações climáticas, ecológicas e evolutivas ocorrem em nosso ecossistema (CAPELETO,1992).

Por isso, é de grande valia, que seu ensinamento seja relacionado com o cotidiano, tornando os estudantes mais familiarizados com seus conteúdos, aumentando sua capacidade de compreensão, para que o processo ensino-aprendizagem favoreça uma visão integral que conecte as experiências escolares com as realidades locais, sociais, econômicas, culturais e globais, deixando a disciplina mais dinâmica e atrativa. Diante do exposto, a ideia de que os conhecimentos científicos e tecnológicos devam fazer parte da formação do cidadão se

acentua, na medida em que a ciência, e de modo especial a botânica, perde seu caráter de neutralidade e passa a ser debatida pela sociedade (MELO *et al*., 2012).

Nesse contexto, a escola é reconhecida como o ambiente fundamental, não apenas para a partilha e produção de conhecimentos, mas para o preparo do cidadão crítico. Para a formação do estudante, deixando-o preparado para debater os assuntos relacionados à área da botânica na atualidade, o primeiro passo é, sem dúvida, preparar os alunos nos conceitos básicos que alicerçam esta área de ensino (EMPINOT *et al.*, 2014).

2.2 DIFICULDADES NO APRENDIZADO DE BOTÂNICA

A botânica é considerada por grande parte dos estudantes do ensino médio como uma área de difícil compreensão, uma vez que aborda questões problemáticas, estruturas microscópicas e terminologias mais complexas, com uma enorme carga de informações, onde na maioria das vezes, a maior parte não é assimilada. (SILVA *et al.*, 2018). A prática da docência em botânica no Brasil no decorrer da história da educação, rotineiramente esteve ligada a racionalidade técnica. O professor exerce sua função de acordo com a aplicação racional de teorias e técnicas cientificas para solucionar problemas, ou seja, a atividade docente baseia-se na premissa de transmissão de conteúdo didático ao invés de métodos que enalteçam a reflexão e participação por parte dos estudantes (CARVALHO, 2002).

Atender as necessidades do ensino de biologia na realidade atual, requer um raciocínio voltado para as tecnologias do mundo moderno, onde o encaminhamento dos conteúdos abordados, seja proposto de acordo com a realidade e não metodologicamente de forma tradicional, onde são abordados apenas os conceitos com métodos repetitivos e decorativos, (BORGES; LIMA., 2007).

Nesse aspecto, Machado-Júnior e Acrani (2010, p.11) afirmam que:

> Estudos sobre o ensino do processo de investigação científica mostram a necessidade de inserção do aluno em atividades que levem ao desenvolvimento do conhecimento de maneira ativa, o que pode permitir o desenvolvimento do conhecimento sobre como a ciência é construída e também, proporcionar o desenvolvimento de habilidades durante a condução do processo.

Estudos afirmam que apenas aulas expositivas e dialogadas, não são suficientes para uma aprendizagem significativa dos alunos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC) do ensino médio, para provocar um aprendizado significativo do estudante

em Biologia, que ultrapasse essa prática de memorização de nomes e conteúdo, se faz necessário a elaboração de problemas a serem solucionados, para que o aluno possa construir com autonomia o saber científico e se tornar um ser crítico. (BRASIL, 2006).

Segundo Cunha (1988, p.136):

> Um aluno se esforçava em estudar o fenômeno da fotossíntese, decorava todos os nomes dados a uma série de reações químicas complexas sem jamais perceber que os produtos finais deste fenômeno representavam para ele, ser vivo, o ar que respirava e a energia que adquiria ao se alimentar todos os dias.

Segundo Santos e Ceccantini (2004, p.34) "O livro didático não deve ocupar o lugar do professor, ele deve ser o elemento norteador do processo". Muitos professores apresentam suas aulas para os alunos expondo apenas os conteúdos do livro e utilizando a mesma linguagem, o que desestimula e dificulta a compreensão e aprendizagem dos alunos. Outro fator que ocorre em muitos livros didáticos são as figuras e imagens das estruturas estarem descontextualizadas com os conteúdos, deixando o estudante ainda mais confuso. Por isso a necessidade de os discentes associarem os conteúdos com o cotidiano, promovendo a interação, sempre enfatizando a importância das plantas e exemplificando o que está sendo abordado, porque isso facilita o entendimento do estudante (SILVA, 2008). Além de evitar a ideia do que se aprende na escola, não terá utilidade na vida pessoal, é apenas útil para responder as provas. (KRASILCHIK, 2014).

Segundo Figueiredo *et al.* (2009, p.28) "Os conteúdos de botânica são trabalhados de maneira fragmentada, desvinculados de outros conteúdos da própria botânica (como morfologia independente de fisiologia)". Isso faz com que os alunos diminuam a capacidade de correlacionar os assuntos e formar conceitos. Nesse sentido a interdisciplinaridade é um fator muito importante, que pode auxiliar também nos conteúdos de diferentes disciplinas, ampliando os conhecimentos.

2.3 A IMPORTÂNCIA DO USO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA

Neste modelo de racionalidade técnica, que se trata do modelo tradicional de ensino, não há uma troca de conhecimentos e informações entre os alunos e professores, e nem dos alunos entre si, seguindo um roteiro como única fonte de conhecimentos útil, os livros didáticos. Desta maneira, o papel do ensino e do educador é tido como um espectro simplista

e objetivo, no qual transmite apenas verdades cientificas absolutistas, sem despertar uma visão subjetivista (BEJARANO; SETÚVAL, 2009).

Contudo, para que aconteça um ensino de Botânica que favoreça interações das visões reflexivas dos alunos com o mundo, é fundamental que o educador se apodere de suas concepções sobre o ensino, e de seu papel no processo de aprendizagem. No caso da Botânica, professores apontam a necessidade de recursos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem (JUSTINA; FERLA, 2006). Portanto, a utilização de modelos didáticos consiste em alternativas complementares no processo ensino-aprendizagem.

Garantir uma aprendizagem efetiva dos estudantes, não é uma tarefa simples, e nem tão pouco um processo que ocorre de imediato. Os modelos didáticos podem ser elementos mediadores no processo de ensino-aprendizagem, que os professores utilizam como recursos para facilitar os estudos em diversas áreas do saber, com o objetivo de diminuir as dificuldades. Esses recursos se fazem bastantes necessários no ensino de ciências e biologia, por terem uma linguagem mais científica com terminologias mais complexas comparadas a outras disciplinas (GIORDANI; VECCHI, 1996).

Weller (1995) apud Krapas *et al.* (2007. p. 192), afirma que o modelo pedagógico, construído como proposta de promoção no ensino, "inclui os processos de mediação didática, isto é, os processos de transformação de conhecimento científico em conhecimento escolar." Através do uso de modelos didáticos, os estudantes podem ser estimulados a refletir acerca das estruturas e formas, levando-os a se aprofundar na compreensão tridimensional dos objetos de estudo, especialmente no caso de estruturas microscópicas. A utilização de tais modelos no Ensino da Botânica pode tornar conceitos tidos como abstratos em algo mais concreto e significativo para os estudantes, facilitando a apropriação dos conhecimentos pelos discentes (CECCANTINI, 2006).

Conforme Paz *et al.* (2006, p. 136)

> Os modelos são a essência das teorias e podemos classificá-los em três categorias: modelo representacional, conhecido como maquete, sendo que é uma representação física tridimensional (ex. terrário, aquário, estufa, etc.); modelo imaginário, é um conjunto de pressupostos apresentados para descrever como um objeto ou sistema seria (ex. DNA, ligações químicas, etc.) e o modelo teórico, que é um conjunto de pressupostos explicitados de um objeto ou sistema (ex. sistema solar, ciclo da chuva, ciclo do carbono, etc.).

Dessa forma, aulas práticas é uma solução metodológica que torna as aulas mais atrativas. Pois possuem o intuito de despertar a curiosidade, o sentido de investigação, a

capacidade de compreender e resolver problemas, saindo da rotina (KRASILCHIk, 2004). Ceccantine (2006) propôs a elaboração de modelos didáticos tridimensionais na Universidade Federal do Paraná, questionando se o ensino de anatomia vegetal seria bem-sucedido e se as habilidades dos alunos seriam corretamente aprimoradas, a partir da utilização desse recurso. Ele popôs modelos didáticos tridimensionais com materiais simples e reciclados e obteve bastante sucesso com os resultados. Os alunos ficaram mais incentivados e alcançaram boas notas nas avaliações. Notou-se que ao agregar aspectos lúdicos e criativos, como a utilização de um modelo didático podem transformar as aulas de Anatomia Vegetal, mais dinâmicas e atraentes para todos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL:

Elaborar uma proposta de modelo didático para ser utilizado pelos professores, nas aulas de botânica do ensino médio.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

-Criar modelo didático de baixo custo para representar as diferentes etapas dos ciclos reprodutivos das plantas.

-Sair da metodologia tradicional, criando um material lúdico que facilite o entendimento através do manuseio de partes do modelo didático, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

-Descrever a produção e a elaboração dos modelos didáticos para propiciar a sua reprodutibilidade e o seu uso pelos docentes de ensino médio nas aulas de botânica.

4 METODOLOGIA

O seguimento metodológico desse trabalho é qualitativo, do tipo descritivo, em que se baseou a elaboração e produção do modelo didático. Para Gerhardt e Siqueira (2009, p. 32), "A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais".

Com o intuito de expor a importância da utilização de modelos didáticos como recurso didático para o ensino de biologia na área da botânica, sobre o conteúdo de introdução a reprodução das plantas, tendo em questão a dificuldade dos alunos sobre esse tema, levando em consideração a importância da botânica e do modelo didático para assimilação dos conteúdos, segue a baixo a descrição as dos materiais utilizados para a confecção do modelo didático (quadros 1 e 2).

4.1 Elaboração do modelo didático sobre: Os Ciclos reprodutivos das Plantas

Quadro 1. Lista dos materiais utilizados para a confecção do modelo didático:

Materiais utilizados	
Isopor	Cola bastão
Papel 40	Cola isopor
EVA	Cola branca
Folha de Ofício	Barbante
Papelão	Tinta guache
Papel laminado	Pincel

Fonte: MOURA, M. K. A., 2019.

Quadro 2. Materiais utilizados para representar as peças de encaixe da tabela.

Processo de confecção das peças	
GAMETAS	Retângulos de isopor 10,07 x 4cm, colorido em rosa.
MITOSE	Retângulos de isopor 10,07 x 4cm, colorido em vermelho.
ZIGOTO	Retângulos de isopor 10,07 x 4cm, colorido em amarelo.
GAMETÓFITO	Retângulos de isopor 10,07 x 4cm, colorido em azul.
MEIOSE	Retângulos de isopor 10,07 x 4cm, colorido em verde.

ESPORÓFITO	Retângulos de isopor 10,07 x 4cm, colorido em laranja.
ESPOROS	Retângulos de isopor 10,07 x 4cm, colorido em marrom.

Fonte: MOURA, M. K. A., 2019.

As peças de encaixe, foram confeccionadas com isopor para representar algumas denominações de estruturas que ocorrem nas etapas do ciclo reprodutivo dos organismos fotossintetizantes, onde o aluno associará a cor da peça-encaixe ao tipo de processo ocorrido no local de mesma coloração na tabela, estimulando o raciocínio e absorção do conteúdo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Modelo didático sobre os ciclos reprodutivos das plantas

A confecção deste modelo didático e de maneira não consolidada podendo ser remontado, ou seja, a partir das explicações do conteúdo ministrado os alunos podem encaixar as peças das partes constituintes no modelo de acordo com a ordem do ciclo reprodutivos das plantas. Desta forma, o aluno torna-se ativo no processo ensino-aprendizagem, construindo conhecimento de forma participativa (Soares, 2010).

Como o modelo foi construído em duas etapas, segue a descrição para cada etapa:

Etapa 1: Elaboração das peças de encaixe da tabela dos ciclos reprodutivos Haplonte, Diplonte e Diplobionte.

O primeiro passo foi organizar no World os nomes das estruturas: Gametófito, Gametas, Zigoto, Esporófito, Esporos, Mitose das peças de encaixe, que fazem parte das etapas dos ciclos, em cores diferentes para melhor distinção dos alunos, e no formato de retângulos. Essas estruturas foram impressas em folhas de oficio, e coladas sobre retângulos de isopor nas medidas de 10,07 cm x 4 cm, da seguinte forma: o gametófito em azul; gametas em rosa; o zigoto em amarelo; o esporófito em laranja; esporos em marrom; meiose em verde; mitose em vermelho. As peças de encaixe ficaram no formato de blocos retangulares em 3D, para encaixar nas lacunas da tabela do modelo didático (Figuras 1, 2 e 3).

Etapa 2: Elaboração das tabelas dos ciclos reprodutivos Haplonte, Diplonte e Diplobionte

Para a montagem das três tabelas (uma para cada ciclo), foram cortadas folhas de isopor em quadrados uniformes, e coladas umas sobre as outras. Na primeira folha de isopor foram cortados retângulos nas mesmas dimensões das peças de encaixe (Etapa 1), formando lacunas apenas na parte superior. Foram colados papelões na parte posterior das tabelas para ficarem rígidas, e na anterior cobertas por folhas de papel 40.

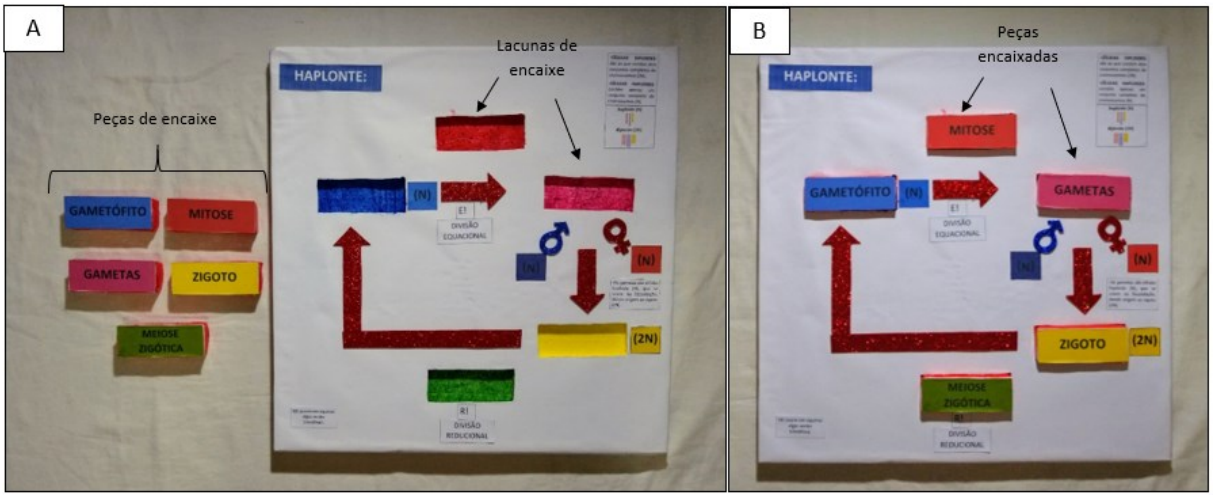
Em cada tabela foi esquematizado um ciclo (haplonte, diplonte, diplobionte), e no local de algumas estruturas foram cortados lacunas no formato retangular e pintadas de acordo com as cores das peças (blocos) com o nome das estruturas faltantes, que serão encaixadas

nessas lacunas pelos alunos, a exemplo: a peça gametófito é azul, a lacuna onde irá se encaixar tem a mesma cor. Setas, e símbolos masculinos (azul) e feminino (vermelho), foram desenhadas na folha EVA, cortadas e coladas nas tabelas indicando alguns os processos do ciclo.

O modelo construído pelas etapas descritas acima está apresentado nas Figuras 1, 2 e 3. Espera-se que o modelo promova ao aluno uma melhor compreensão dos ciclos reprodutivos das plantas, onde algumas algas como as clorófitas, fazem o ciclo Haplonte que significa que o indivíduo adulto é haploide (gametófito (N) (Figura 1), como também tem algas clorófitas e feófitas que fazem o ciclo Diplonte, onde o indivíduo adulto é diploide (gametófito (2N) (Figura 2), e todas as plantas fazem o ciclo Diplobionte, conhecido como alternância de gerações, onde vai ter uma fase haploide e outra diploide (Figura 3).

Ciclo Haplonte: com este modelo (Figura 1), o professor pode abordar o Ciclo de vida onde o indivíduo que produz gametas é haploide (N), ou seja, o Gametófito (N), sofre uma Mitose (divisão Equacional), gerando indivíduos também (N) que vão gerar Gametas masculinos e femininos, que sempre vão ser haploides (N), onde ocorre a fecundação que resulta no zigoto (2N), (Figura 1). Portanto, o zigoto sempre será diploide, e irá sofrer uma meiose (divisão Reducional, conhecida como meiose inicial ou zigótica), formando células haploides (N), que se desenvolverão formando indivíduos adultos (N). Encontramos esse ciclo em algumas algas verdes como nas Clorófitas (RAVEN., 1996)

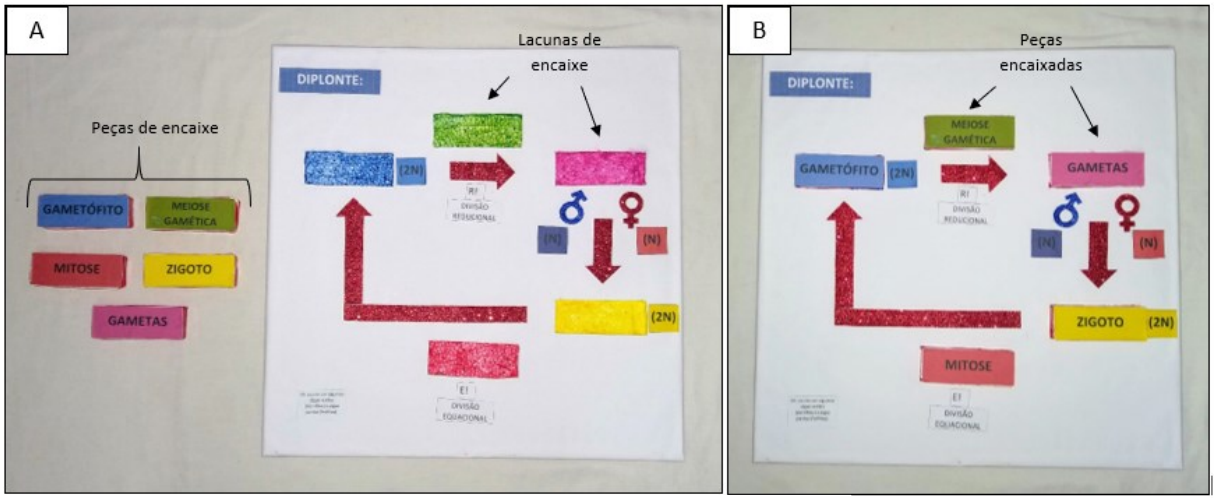
Figura 1: Modelo didático do ciclo Haplonte sem as peças de encaixe (A), e com as peças encaixadas (B).



Fonte: MOURA, M. K. A., 2019.

Ciclo Diplonte: o modelo construído também representa o Ciclo de vida onde o indivíduo que produz Gametas é o diploide (Figura 2), ou seja, o Gametófito (2N), sofre Meiose (divisão Reducional, conhecida como meiose gamética), que irão gerar Gametas. Os Gametas Masculinos e Femininos (Haploides (N)), são as únicas células Haploides (N) neste ciclo. A partir da fecundação dos Gametas, vai formar o Zigoto (2N), que sofre Mitose (divisão Equacional), que se desenvolverá, formando indivíduo adulto Diploide (2N). (Encontramos o ciclo diplonte em algumas algas verdes Clorófitas) e algas pardas (Feófitas) (RAVEN., 1996).

Figura 2: Modelo didático do ciclo Diplonte sem as peças de encaixe (A), e com as peças encaixadas (B).



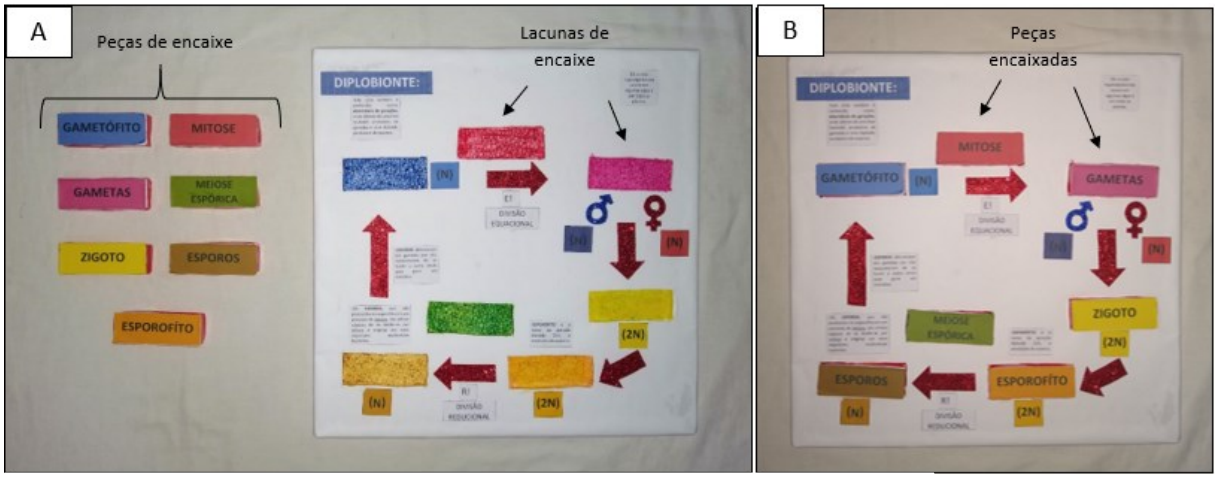
Fonte: MOURA, M. K. A., 2019.

Ciclo Diploionte: o modelo construído representa uma forma organizada e esquematizada de estudo, permitindo demonstrar passo a passo das etapas e eventos que ocorrem no ciclo Diplobinte (Figura 3), também conhecido como alternância de Gerações, onde vai ter uma geração com um adulto Diploide (2N) e outra geração com o indivíduo haploide (N). Então o Gametófito (N) (indivíduo adulto Haploide), sofre Mitose (divisão Equacional) e produz Gametas Masculinos e Femininos que fecundam e gera o Zigoto (2N), que cresce formando o individuo Diploide, que é o Esporófito (geração Diploide desse ciclo), esse por sua sofre Meiose (divisão Reducional, conhecida como Meiose Espórica) que vai gerar Esporos (N), que se desenvolverá formando um indivíduo adulto Haploide (N). Encontramos o ciclo Diplobionte presente nas algas vermelhas (Rodofíceas), em algumas

algas verdes (Clorófitas) e algumas algumas pardas (Feófitas), e nos grupos das Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas (RAVEN., 1996)

Os gametas e esporos são células reprodutivas, a diferença é que gameta é uma célula Haploide (N) que necessita de outro gameta para fecundar e formar o zigoto. O zigoto dará origem a um embrião que se desenvolverá formando um indivíduo adulto. Já os esporos são células resistentes, que sem a presença de outra célula, a partir de condições ambientais favoráveis, germinará e se desenvolverá formando um indivíduo adulto.

Figura 3: Modelo didático do ciclo Diplobionte sem as peças de encaixe (A), e com as peças encaixadas (B).



Fonte: MOURA, M. K. A.,2019.

Muitos estudos ressaltam sobre as dificuldades que os estudantes do ensino médio e cursinhos pré-vestibulares, denotam para a compreensão dos assuntos relacionados a Botânica, principalmente dos conteúdos de reprodução das plantas, que são comuns em provas pré-vestibulares, como ENEM. Dessa forma o modelo didático aqui apresentado, vai encaminhar o estudante numa linha de raciocínio mais objetiva e direta que facilitará a compreensão e memorização dos ciclos reprodutivos dos "vegetais", ou seja, conseguir entender o que ocorre em cada fase dos três ciclos e diferenciá-los.

Esses esquemas, do tipo que está representado nos modelos, não são encontrados nos livros didáticos, onde esses conteúdos são abordados de forma bem superficial. Por isso é considerável ressaltar a importância da utilização de modelos didáticos no Ensino de Biologia, sobretudo nos conteúdos de Botânica

Desta forma, o planejamento das aulas pelos professores deve ser baseado em um contexto interdisciplinar, buscando métodos que facilitem o aprendizado, e interliguem a disciplina ao dia-a-dia de seus alunos. Para isto, deve-se utilizar ferramentas de ensino para diversificar suas aulas, e torna-las mais atraentes, utilizando modelos didáticos que atendam a esta necessidade, como uma opção de reforço de conteúdos previamente desenvolvidos (Fialho, 2008).

Diversas pesquisas tem enfatizado a importância de modelos didáticos como principal recurso de apoio didático, especialmente em relação aos conteúdos mais complexos e abstratos, que além da compreensão também necessita de memorização, que é caso desse tema de reprodução dos “vegetais”, onde a memorização dos ciclos, também fazem parte do objeto de estudo.

Os materiais utilizados neste modelo didático são de baixo custo e fáceis de adquirir, o que torna possível sua construção pelos próprios alunos ou professor. Algumas alternativas podem tornar ainda mais barato a confecção deste modelo, como a utilização de papelão ao invés de folhas de isopor, e outros materiais também podem ser substituídos conforme o desejado, tornando o modelo mais versátil e acessível. Cabe salientar aqui, que esse modelo didático também pode ser utilizado em cursinhos pré-vestibulares e formação de nível superior.

.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere às dificuldades dos alunos no aprendizado de alguns conteúdos de Botânica, a utilização de metodologias alternativas como o modelo didático apresentado, permite a interação dos estudantes na construção do conhecimento científico sobre o objeto de estudo, ao invés de apenas receberem informações teóricas como no modelo de ensino tradicional, que muitas vezes, lhes parecem distantes da sua realidade, facilitando a absorção do conteúdo e despertando o censo critico, e o desejo de compreender os processos observados na prática, aproximando e assimilando com os processos que ocorrem no seu dia-a-dia.

Além disso, a diversidade do material pedagógico torna as aulas mais produtivas e dinâmicas, por facilitar a comunicação entre o professor e aluno, de forma a otimizar a pratica docente. Os modelos apresentados neste trabalho são fáceis de serem construídos e são alternativas para o ensino de temas importantes na área da Botânica, e por utilizar materiais de baixo custo, o professor pode propor que os próprios alunos desenvolvam esse tipo de modelo.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. B. *et al*. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios.., **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 10, p.1-8, 2012. Disponível em: https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/492/575. Acesso em: 15 out. 2019.

BEHLING, Hermann[a] et al. Late Quaternary Araucaria forest, grasslands (Campos), fire and climate dynamics, studied by highresolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology,** Amsterdã, v. 203, n.3–4, p. 277-297, 2004. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031018203006874. Acesso em: 02 set. 2019.

BENETTI. B.; CARVALHO, L. M. de. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: perspectivas de professores de ciências. *In:* ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo: FEUSP, 2002.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. do. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** México, v. 6, n.1, p.165-175, 2007. Disponível em. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf. Acesso em: 15 set. 2019.

BORTOLINI, M. F.; KÜHN, G. C.; TONI D.; SILVA, C. T. A. C. Ampliação do acervo da coleção de botânica no laboratório de biologia do NEI núcleo de estudos interdisciplinares. In: SEMANA DE BIOLOGIA, 10, 2000. Cascavel. **Anais** [...] Cascavel: UNIOESTE. 2000, p. 19.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica.– Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 12 set. 2019.

CAMPOS, D. B. de. **A temática ambiental e o ensino de Biologia:** o professor enquanto sujeito ecológico. 2007. 117 f. Dissertação de mestrado (Curso de pós-graduação em Educação do Instituto de Biociências)-Departamento de Educação da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro: SP, 2007. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/handle/11449/90226. Acesso em: 15 out 2019.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental:** Roteiros de trabalho. Editora Ática, São Paulo, 1992.

CAVALCANTE, D.D., SILVA, A. de F.A. de. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008, Curitiba, **Anais** [...] Curitiba: Livraria da Física/ Capes/Obeduc. p.1-12. Disponível em http://www.quimica.ufpr.br/eduquim /eneq2008/resumos/R519-1.pdf. Acessado em 13/12/2013. Acesso em: 12 set. 2019.

CECCANTINI, João Luis C. T (org.). 2004. **Leitura e literatura infanto-juvenil:** memórias de Gramado. São Paulo: Cultura Acadêmica.

CHAPANI, D. T.; CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental. **Mimesis**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

CUNHA, R. M. M. Ensino de biologia no 2º grau: da competência "satisfatória" a nova competência**. Educação e Sociedade**, Campinas, v. 30, p.134-153, 1988.

EMPINOTTI, A. *et al*. Botânica em prática: atividades práticas e experimentos para o ensino fundamental. **Revista Ensino & Pesquisa**, Paraná, v.12 n.02, p.52-103, 2014. Disponível em: http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/411/315. Acesso em: 22 out. 2019.

FIALHO, N. (2008). Os Jogos Pedagógicos como Ferramentas de Ensino. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8, 2008, Paraná, **Anais** [...]Paraná: PUC-PR. p. 1-9, 2008. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf. Acesso em 20 abr., 2016

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas.** 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: file:///C:/Users/pc/Downloads/420-1484-1-PB.pdf. Acesso em: 29 out. 2019.

GERHARDT, T. E.; SIQUEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. Disponível em: http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf . Acesso em: 02 mar. 2019.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber:** das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GONÇALVES, H. F.; MORAES, M. G. de. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de Botânica. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, Pág. 1608-1619,2011. Disponível em: https://www.academia.edu/7936392/Atlas_de_anatomia_vegetal_como_recurso_did%C3%A1tico_para_dinamizar_o_ensino_de_Bot%C3%A2nica. Acesso em: 23 out. 2019.

GUIMARÃES, F. Saberes escolares de botânica nos livros didácticos de ciências da natureza dos ensinos primário e básico (1. º ciclo). análise ao seu estatuto curricular no último século em Portugal. **PLURES - Humanidades**, Ribeirão Preto, n.10, p. 27-45, 2008. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10317/3/plures10-Brasil.pdf. Acesso em: 12 ago. 2019.

GUIMARÃES, G. M. A.; ECHEVERRÍA, A. R.; MORAES, I. J. Modelos didáticos no discurso de professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n.3, p.303-322, 2006. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/485/288. Acesso em: 17 set. 2019.

JUDD.S; **Sistemática vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/19770732/JUDD_et_al-2009-

Sistem%C3%A1tica_vegetal_um_enfoque_filogen%C3%A9tico-3ed. Acesso em: 16 out. 2019.

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi.,** Maringá, v. 10, n.2, p.35-40,2006. Disponível em. file:///C:/Users/pc/Downloads/19924-Texto%20do%20artigo-85084-1-10-20130422.pdf. acesso em: 15 set. 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LEONHARDT, A. ; LORSCHEITTER, M. L. Palinomorfos do perfil sedimentar de uma turfeira em São Francisco de Paula, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. **Rev. bras. Bot.,** São Paulo, v.30, n.1, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042007000100006. Acesso em: 02 out. 2019.

KAPRAS, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências.. **Revista Investigação no Ensino de Ciências,** Porto alegre, v.2, n. 3, p. 185-205, 1997.Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID33/v2_n3_a1997.pdf. Acesso em: 12 out. 2019.

MACHADO-JUNIOR, A.; ACRANI, S. **Atividades práticas de botânica como meio de aproximação entre as Instituições de Ensino Superior, a formação docente e o Ensino Médio da Rede Estadual**. 2010. 11 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência na Educação Superior). Pós-Graduação–Docência na Educação Superior. - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2010. Disponível em: www.uftm.edu.br/upload/ensino/AVIposgraduacao100204214705.pdf. Acesso em: 06 set. 2019.

MARTINS, E. K. *et al*. A utilização de material didático botânico no Ensino de Ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2, 2010, Paraná. **Anais** [...] Paraná: UTFPR, 2010. p. 1-14. Disponível em: http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EC/157.pdf. Acesso em: 23 out. 2019.

MOREIRA, A. L. O. R.; SOARES, J. J. Percepção de floresta – uma pesquisa entre visitantes de 7 a 12 anos do Parque do Ingá, MaringáPR. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo: FEUSP, 2002.

PAZ, A. M. da et al. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Rev. Ensaio**, Rio de Janeiro, v.08, n.02, p.157-170, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/epec/v8n2/1983-2117-epec-8-02-00157.pdf. Acesso em: 02 set. 2019.

PEDRANCINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, México, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em: http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf. Acesso em: 12 set. 2019.

PEREIRA, A. B. **Aprendendo Ecologia através da Educação Ambiental.** Ed. Sagra- Dc Luzzatto, Porto Alegre, RS, 1993.

SANTOS, F. S. dos. A botânica no ensino médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? *In*: SILVA, S. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia da ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. 223-243

SETÚVAL, F. A.R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o Ensino de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009. **Anais** […]. Florianopólis: ABRAPEC, 2009. p. 1-12. Disponível em: http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1751.pdf. Acesso em: 02 set. 2019.

SILVA, A. A. S.; PEREIRA, M. G.; GARCIA, A. C. L. Proposta de um modelo didático para facilitar a compreensão da meiose e conceitos de genética. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2017, João Pessoa, PB. **Anais** [...] Paraíba: realize, 2017. Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD4_SA16_ID5650_07092017205933.pdf. Acesso em: 13 out. 2019.

SILVA, P. G. P. **O ensino de botânica no nível fundamental:** Um enfoque nos procedimentos metodológicos. 2008. 148 f. Dissertação (Doutorado em Educação para a Ciência)– Faculdade de Ciências da UNESP/Campus de Bauru. 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102000/silva_pgp_dr_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29 out. 2019.

RAVEN, P. H. F. EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7a edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.