



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ILGMIR RENAN DE SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE
BOTÂNICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

**PICOS-PI
2018**

ILGMIR RENAN DE SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE
BOTÂNICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Carolina de Abreu

PICOS-PI

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

S719u Souza, Ilgmir Renan de.
Utilização de modelos didáticos no ensino de botânica:
revisão sistemática. / Ilgmir Renan de Souza. – 2018.
45 f.
CD-ROM : il.; 4 ¾ pol.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em
Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí, Picos,
2019.

Orientador(A): Profa. Dra. Maria Carolina de Abreu.

1. Modelos Didáticos - Ciências. 2. Ensino - Botânica.
3. Ensino - Aprendizagem. I. Título.

CDD 581.188 2

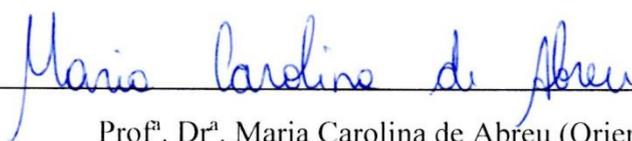
ILGMIR RENAN DE SOUZA

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE
BOTÂNICA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador
Helvídio Nunes de Barros como requisito para a
obtenção do título de Licenciada em Ciências
Biológicas.

Aprovado em 04 de dezembro de 2018

BANCA EXAMINADORA



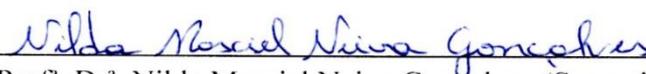
Prof^ª. Dr^ª. Maria Carolina de Abreu (Orientadora)

Universidade Federal do Piauí – UFPI



Prof^ª. Dr^ª. Márcia Maria Mendes Marques (Primeiro examinador)

Universidade Federal do Piauí – UFPI



Prof^ª. Dr^ª. Nilda Masciel Neiva Gonçalves (Segundo examinador)

Universidade Federal do Piauí – UFPI

Prof^ª. Dr^ª. Ana Carolina Landim Pacheco (Suplente)

Universidade Federal do Piauí – UFPI

Para todos aqueles que participaram direta ou indiretamente deste trabalho, a todos os professores que buscam metodologias novas para poder suprir a deficiência da educação brasileira, em busca de formar cidadãos melhores.

AGRADECIMENTOS

Após quase quatro anos e meio do meu ingresso na Universidade Federal do Piauí (UFPI), chegou o grande dia de defender meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), essa monografia tem grandes significados intrínsecos, que espero daqui alguns anos poder lembrar-se da mesma com nostalgia.

A cada período, eu me ajoelhava na igreja São Francisco de Assis (paróquia do bairro Junco) e realizava minhas preces, pedindo que tudo desse certo que continuasse firme, e com muita fé, consegui enfrentar esses nove períodos, que foram para mim, provações de vida. Desse modo quero primeiramente agradecer a Deus por tudo, sem Ele nada disso seria capaz. Agradecer pela intercessão da minha mãe Maria Santíssima, que sempre me zelou e guardou. Agradecer ao meu Pai (Francisco José) por todo o apoio, não só o financeiro mais pela motivação e encorajamento, agradecer á minha madrastra (Maria Salete), pois se não fosse por ela, nada disso estaria sendo possível, agradeço por ambos nunca terem perdido a confiança e ter sempre apostado no meu melhor.

Quero agradecer a minha família, que de forma direta e indireta, colaboraram para que durante esse período que passei longe de casa, pudesse ser o mais confortável possível, e que me ensinou a dar valor as menores coisas que desprezamos no dia-a-dia (convívio em família). Agradecer de forma muito especial, a família JAMANTA, (Rayane Camilo, João Lucas, Adriana Josefa, Elisandra Dias) que foram minha família, meus companheiros, meu porto seguro aqui em Picos-PI.

Quero agradecer de forma especial a Maria do Socorro (Corrinha), uma irmã/companheira que a UFPI colocou em minha vida, pessoa que levo comigo para eternidade, que esteve comigo na saúde e na doença, não há palavras que possam expressar o carinho que sinto por você. Quero também agradecer de forma muito especial ao João Lucas, que foi mais que um colega ou até mesmo amigo, tenho para mim sua pessoa como irmão, que esteve presente não somente na minha vida acadêmica, mas na minha vida por um todo. Também quero agradecer a Elisandra Dias, como gosto de brincar, meu conforto nesse último período, uma pessoa que soube ouvir tanto as minhas alegrias como até mesmo as minhas tristezas, pessoa que pude confidenciar as maiores loucuras da minha vida (risos), minha motivação FITNNES, a pessoa que levarei para vida. Dentre todas as pessoas especiais que a UFPI colocou em minha vida, quero destacar um ser iluminado chamado, Kuenia Rodrigues, uma pessoa que foi amiga, irmã, uma mãe, minha companheira de caminhada, minha psicóloga (pois sempre pude desabafar meus sentimentos), meu alicerce (pois na atribulação

do final dessa jornada acadêmica, esteve sempre me aconselhando e me fazendo permanecer forte e de cabeça erguida). Lembrar que ao fim dessa jornada acadêmica acarretará os distanciamentos de cada um de nós, me faz chorar, mas o carinho e a consideração que tenho por vocês quatro serão como uma tatuagem em próprio corpo para o resto da vida.

Gostaria de agradecer a Unidade Escolar Miguel Lidiano, que foi minha casa durante os meus estágios, foi o lugar que pude ter a real convicção que a docência é a vida que quero seguir, ser para os outros o professor que não tive. Da mesma forma que agradeço a minha orientadora no projeto de extensão, Cursinho popular Paulo freire no ano de 2018, professora Erica juntamente com meus colegas, que foi a melhor experiência como docente que tive durante a graduação.

Por fim, quero agradecer de imenso coração a todos os professores que colaboraram na minha formação, pois muitos marcaram minha vida de tal forma que me faltam palavras, mais de modo especial agradecer a Prof.^a Dra. Ana Carolina Landim, que desde o primeiro período me motivou e no final (9º período), foi uma mãe no momento em que me vi sem chão, agradecer a Prof^o Dra. Márcia Maria Mendes Marques, pelos sábios conselhos que levarei para o resto da vida: “Levante a cabeça e siga”.

Mais dentre todos os agradecimentos cabe o destaque a Prof^o Dra. Maria Carolina de Abreu, que me acolheu e acreditou em mim, abriu as portas do Laboratório de Botânica e em nenhum momento mediu esforços para que esse sonho pudesse ser concretizado, a todos vocês meu muito Obrigado.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”. (Leonardo da Vinci)

RESUMO

A utilização de modelos didáticos educacionais no Brasil foi incorporada entre o início da década de 1950 até meados da década de 1980, buscando promover um ensino mais efetivo. Pouco se sabe a respeito da produção de modelos botânicos, que em bibliografia são apresentados como uma técnica eficaz, fidedigna e economicamente viável. Para tanto, o presente trabalho objetivou fazer uma revisão sistemática sobre artigos referente ao uso de modelos didáticos no ensino de botânica nas bases de dados Google Acadêmico, SciELO, WebCaps, e também nos anais CONEDU e CNBot. Dos 20 trabalhos analisados, mostraram-se aspectos positivos do uso dos modelos didáticos em uma metodologia problematizadora para o ensino de botânica, pois eles subsidiaram a compreensão dos conceitos teóricos e comparação com os estudos morfológicos dos vegetais. Além disso, considera-se como um instrumento auxiliador no processo de inclusão. Conclui-se, que a utilização de ferramentas de ensino como os modelos didáticos apresentam relevantes contribuições no processo de aprendizagem, seja na assimilação do conteúdo ou como estratégia para despertar o interesse e entusiasmo durante as aulas.

Palavras-chaves: Modelos didáticos, ciências, ensino de botânica.

ABSTRACT

The use of educational didactic models in Brazil was incorporated between the early 1950s and the mid-1980s, seeking to promote more effective teaching. Little is known about the production of botanical models, which in literature are presented as an effective, reliable and economically feasible technique. In order to do so, the present work aimed to make a systematic review on articles referring to the use of didactic models in botany teaching in the Google Academic, SciELO, WebCaps databases, as well as in CONEDU and CNBot annals. From the 20 papers analyzed, there were positive aspects of the use of didactic models in a problematizing methodology for the teaching of botany, since they subsidized the understanding of the theoretical concepts and comparison with the morphological studies of the plants. In addition, it is considered as a supporting tool in the inclusion process. It is concluded that the use of teaching tools such as didactic models present relevant contributions in the learning process, either in the assimilation of content or as a strategy to arouse interest and enthusiasm during the lessons.

Key- words: Educational models, sciences, teaching of botany.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Processo de seleção dos artigos publicados referente a utilização de modelos didáticos no ensino de Botânica. Modificado de Pereira (2012).....	25
Figura 2-	Relação dos trabalhos com base no critério de Inclusão.....	29
Figura 3-	Relação dos órgãos vegetais mais representados em modelos didáticos.	30
Figura 4-	Modalidades de ensino, que fazem uso de modelos didático para ensino de botânica.....	32
Figura 5-	Cortes anatômicos vegetais. A. Corte transversal da raiz hexarca de Mandelilla velutina B. Modelo didático de secção transversal de raiz de monocotiledônea; C. Corte transversal do caule de Aristolochia sp e D. Modelo didático de corte transversal de caule de eudicotiledônea.....	33
Figura 6-	Réplicas de fitofósseis produzido em sala de aula (figuras superiores), comparadas com fitofósseis verdadeiros (figuras inferiores).....	35
Figura 7-	Metodologias de ensino que utilizam modelos didáticos para o ensino de botânica.....	37
Figura 8-	Aulas interativas A. esboço da célula vegetal; B. alunos organizando as organelas no esboço de célula vegetal.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Artigos aprovados após a leitura na íntegra de acordo com os critérios de inclusão dos trabalhos obtidos (SciELO, Google Acadêmico e WebCapes).....	26
Tabela 2-	Trabalhos referente ao uso de modelos didáticos no ensino de Botânica apresentados nos Congressos Nacionais de Botânica (CNBot) no período de 2005 a 2018, e selecionados para a pesquisa.....	27
Tabela 3-	Trabalhos referente ao uso de modelos didáticos no ensino de Botânica apresentados no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) no período de 2014 a 2018.....	28

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	Ensino de Ciências	15
2.2	Ensino de Botânica	16
2.3	Paleobotânica.....	16
2.4	Grupos vegetais	17
2.5	Diversidade Floral, o Fruto e a Semente	18
2.6	O uso de modelos didáticos como ferramenta de ensino de Botânica	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1	Material de estudo	22
3.2	Critérios de Inclusão.....	22
3.3	Seleção dos trabalhos	22
3.4	Análise dos trabalhos.....	23
4	RESULTADOS.....	24
5	DISCUSSÃO.....	Erro! Indicador não definido.
5.1	Sobre os critérios de Inclusão.....	29
5.2	Órgãos vegetais mais estudados	30
5.3	Modalidade de ensino em que se utiliza.....	31
5.4	Materiais mais utilizados	33
5.5	Metodologia utilizada com esses modelos	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências naturais é inserido no ensino fundamental, com competências que permitem ao aluno compreender o mundo em que vive, juntamente com os seres nele existentes. Essas competências são distribuídas durante nove anos no ensino fundamental e em três anos do ensino médio, as mesmas são distribuídas em eixos temáticos como: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade (BRASIL, 1998).

A temática Vida e Ambiente compreende uma significativa porção do conteúdo biológico explorado no ensino básico, são relacionados desde os animais e plantas e os rios e lagos visando assim à preservação e conscientização sobre a biota do mundo. As plantas por serem responsáveis pelo processo de fotossíntese, que ao resultado de seu metabolismo energético, disponibiliza para o meio o oxigênio, assim como fornecimento de alimento a partir de seus frutos, utilização de seus recursos como base para construções, produção de roupas, fármacos e demais produtos são um dos assuntos mais abordados neste eixo temático.

Apesar da sua importância, da variedade de temas que envolvem o estudo da Botânica, o interesse para tal área nos ensino básico e até mesmo no ensino médio não são notórios como no temas de Zoologia e Genética, sendo por muitas vezes considerada uma disciplina chata. O fato dos alunos não gostarem dos conteúdos de botânica, muitas vezes se dá devido a sua complexidade teórica com vários termos técnicos que dificultam muitas vezes sua assimilação pelos alunos nos assuntos botânicos (SILVA et al., 2017). No ensino de ciências, muitas vezes são utilizados processos metodológicos tradicionais que acabam distanciando os alunos do objetivo da aprendizagem. Frente a esse cenário, as diretrizes apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) orientam á seleção de estratégias que possam promover um aprendizado significativo (BRASIL, 1998), possibilitando que os professores possam estar diferenciando suas aulas de maneira que motive os alunos para novas aprendizagens.

Visando facilitar o processo de ensino aprendizagem alguns professores propõem a utilização de trabalhos que visam à utilização de modelos didático-pedagógicos, vistos como estratégia de ensino (NARIANE et al., 2010). Segundo Rothe (2014), os entraves burocráticos, éticos e financeiros que envolvem a prática de ensino, faz-se necessário estudar, avaliar e aplicar metodologias alternativas que possam substituir de forma satisfatória as aulas práticas que necessitam de laboratórios com equipamentos e materiais especializados, sendo uma realidade não existente em diversas escolas da rede pública de ensino. Para tal problema, nas aulas de Botânica optar-se por metodologias alternativas que utilizam modelos didáticos

nas aulas de ciências, apresenta-se como a melhor alternativa, considerando que para a realização de aulas práticas a obtenção desses modelos botânicos é de difícil acesso devido uma sazonalidade peculiar de cada região que afeta a disponibilidade de todos os órgãos das plantas para o provimento de aulas práticas (SILVA et al., 2017). A utilização de um modelo didático busca não só substituir o uso de órgãos vegetais naturais nas aulas práticas como também tem como objetivo enriquecer as aulas e torna-las mais atrativas aos alunos. Também visa despertar o interesse quanto ao campo de pesquisa da botânica, correlata à ecologia, relação às adaptações evolutivas estruturas morfológicas e o ambiente em que determinada espécie habita.

Pouco se sabe a respeito da produção de modelos botânicos, visto na bibliografia que a mesma seja uma técnica eficaz, fidedigna e economicamente viável. Para tanto o presente trabalho propõe uma revisão sistemática que objetiva identificar a utilização de modelos didáticos no ensino de botânica. Para isso os dados serão coletados nas bases de dados a saber: Google Acadêmico, SciELO, WebCaps, também foi utilizados os anais do Congresso Nacional de Botânica e nos anais do congresso Nacional de Educação.

Objetiva analisar a utilização de modelos didáticos no ensino de botânica a parti da publicação de trabalhos nas bases de dados do Google Acadêmico, Scielo, WebCapes e anais do CONEDU e CNBot. Especificamente, identificar a eficácia da utilização dos modelos didáticos; modalidades de ensino em que são utiliza os modelos didáticos; materiais para confecção dos modelos didáticos e metodologias utilizadas com o uso do modelo didático de botânica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ensino de Ciências

A educação no Brasil vive uma época de grandes desafios e inovações, que se observa cada vez mais a fragmentação do conhecimento em disciplinas, lotação de professores em áreas de formação diferentes das suas, aumento do volume de informações nos currículos, a diminuição no tempo de aula e preparação pedagógica (WILSIK E TOSIN, 2009).

É na disciplina de Ciências que se prepara o educando para vida, trabalhando com o mesmo a resolução de problemas, tomada de decisões e desenvolvimento de competências. Segundo Eleanor Duckworth, pioneira na didática em Ciências, o ensino dessa temática é uma idéia maravilhosa, pois segundo Furman (2009) é na disciplina de Ciências que o professor orienta o aluno para a descoberta do mundo em que vive, despertando assim perguntas e a visualização além do que está evidente. É na disciplina de Ciências que se utiliza o desejo natural de conhecer o mundo, que todos os alunos trazem para a escola, como uma plataforma para construir pensamentos que lhes permitam compreender como as coisas funcionam, e pensar por eles mesmos.

Segundo Wilsik e Tosin (2009) os estudantes aprendem melhor quando participam efetivamente das atividades de ensino, o que se torna um desafio para os professores de Ciências, pois para os mesmo poder tornar o ensino de Ciências mais prazeroso, instigante e interativo, dialogado e baseado em atividades que possam persuadi-los vai além do ensino de sala de aula. Para tanto Furman (2009) se refere ao ensino de Ciências como uma moeda que apresenta duas caras. De um lado o ensino teórico em sala de aula e do outro a aula prática em campo ou laboratório.

De acordo com Krasilchik (1996), o processo de aprendizagem do aluno se dá em duas etapas sendo elas, a teoria em sala de aula, onde é trabalhado o conhecimento prévio do aluno que aprimora as concepções do mesmo sobre o assunto abordado e a aula prática, que lhe confere significados próprios, pois segundo o mesmo autor, apenas repassar o conteúdo como é feito tradicionalmente não irá desenvolver no aluno o senso crítico e criativo.

Dentro do ensino teórico o livro didático é essencial para a realização dos trabalhos do professor. Segundo Silva et al. (2009) nos livros não se deve somente abordar os conteúdos de Ciências, mais sim a relação entre eles e o cotidiano dos alunos. Por mais que o livro didático seja o atual instrumento de trabalho para os professores o mesmo se torna um perigo para o ensino.

Do ponto de vista do ensino de Ciências, esta situação também ocorre, uma vez que o processo ensino-aprendizagem ainda se alicerça fundamentalmente nos livros didáticos, em que o professor geralmente ensina somente temas sobre os quais, tem domínio, tais como, aspectos ligados à saúde, higiene e normas de segurança, abordando conceitos de forma descontextualizada, sem saber em quais critérios apoiar-se para uma escolha consciente e adequada de materiais didáticos, revelando assim lacunas de sua formação. (PANIAGO et al., 2017)

2.2 Ensino de Botânica

Segundo Anjos e Flores (2016), a aprendizagem significativa de conceitos botânicos pelos estudantes é motivo de preocupação para professores de Ciências, Biologia e pesquisadores da área, haja vista que esse campo do conhecimento tem se mostrado por meio de pesquisas, que há um nível de desinteresse em estudar e também em ensinar Botânica. Ensino esse que é caracterizado muitas vezes por um ensino teórico o que acaba desestimulando os alunos devidos sua nomenclatura complexa. Desse modo, os conteúdos de Botânica devem estar ligados entre si e ter aplicações práticas na vida do aluno. Segundo Krasilchkk (1996), a aprendizagem dos conteúdos de Botânica exige atividades práticas que permitam aos alunos vivenciar os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada. Dentre as diversas áreas de estudo da Botânica fazer uso de abordagens metodológicas que criem situações que estimulem e despertem o interesse em estudar Botânica é uma necessidade que deve ser pensada pelos professores.

No sétimo ano do ensino fundamental que os conceitos botânicos são abordados (CANTO, 2012 e BARROS et al. 2009), ocorrendo de modo bem superficial. Dessa forma, muitas vezes cabe ao professor de Ciências promoverem mecanismos que possam oferecer meios de compreensão social e resolver problemas limitados, não só com as novas fontes de conhecimento, dentro da Botânica, mas desenvolvendo e construindo possibilidades que possam estimular atividades que priorizam questões de Ciências, buscando estratégias para unificar ou qualificar a educação e desenvolver atividades novas que proporcionem mais informações a educação nas escolas (SILVA, 1998).

2.3 Paleobotânica

Entre os primeiros organismos de que se tem registro fóssil, estão às plantas vasculares, aproximadamente 450 milhões de anos atrás, o que corresponde a apenas 10% da idade da terra (Kerbauy 2012) A origem da flora terrestre vascularizada remota ao Ordoviciano e início do Siluriano e representou um significativo evento na evolução da história da vida sobre o planeta terra. Esse passo permitiu a diversificação de uma flora

autotrófica que possibilitou as condições necessárias para a diversificação de toda a fauna heterotrófica (BEHRENSMEYER et al., 1992).

As plantas terrestres, que consistem hoje 90% da biomassa global, atingiram o atual estágio de desenvolvimento em um intervalo de tempo inferior a 500 Ma. As evidências fósseis dessa evolução, registradas pela Paleobotânica, todavia, são esporádicas e incompletas. A integração de dados paleobotânicos com outros de natureza paleontológica, tectônica, biogeográfica e paleoclimática indica que a escala de tempo macroevolutiva das plantas não é coincidente com os processos evolutivos que caracterizam o reino animal, pautado por grandes eventos de extinção em massa (Traveres, 1988).

Tendo em vista as múltiplas abordagens que envolveram atualmente os estudos de plantas fósseis, a paleobotânica torna-se uma ciência com objetivos muito mais amplos do que aqueles propostos quando de sua definição por Lester Ward (1885). O termo paleobotânica resulta da composição de duas palavras gregas (*palaio* = antigo; *botané* = planta) e caracterizava originalmente um ramo da ciência que envolvia basicamente o estudo descritivo de vegetais fósseis.

Os restos vegetais fossilizados, objetos de estudo da paleobotânica, podem ser categorizados em macrofósseis e microfósseis vegetais (Martin, 1999). De maneira geral, pode-se dizer que o primeiro é representado por restos ou vestígios de estruturas vegetais macroscópicas, ou seja, visíveis a olho nu, tais como as folhas, os ramos, os lenhos, as sementes, as flores, os frutos, entre outras. O último é representado por estruturas microscópicas como grãos-de-pólen, esporos, cutículas etc, cuja visualização depende de aparelhos de magnificação como os microscópios e as lupas.

2.4 Grupos vegetais

Dentre os organismos denominados de vegetais, existe uma diversidade muito grande de filos que podem ser encontrados em ambientes terrestres e aquáticos. Dentre as diversas bibliografias referentes à Botânica, segundo Raven (2007), Judd et al. (2009), Carvalho (2011), Nabors (2012). Dentro da história da evolução dos vegetais, quatro grandes grupos são apresentados, sendo eles:

Briófitas: organismos fotossintetizantes avasculares, porém, seus gametas estão sempre protegidos por estruturas multicelulares, denominadas de arquegônios e anterídios. O arquegônio envolve a oosfera (gameta feminino), enquanto que o anterídio envolve os anterozóides (gametas masculinos). Estas estruturas protegem os gametas da dessecação e representam um avanço para sobrevivência ao ambiente terrestre. Porém, ainda são bastante

dependentes da água, pois seus gametas masculinos apresentam flagelos, e precisam nadar num meio aquoso para alcançar a oosfera. São formas macroscópicas e delicadas, atingindo apenas alguns centímetros de comprimento. O gametófito constitui-se na fase dominante. Podemos reconhecer os antóceros, as hepáticas e os musgos. Estes últimos apresentam estruturas que lembram raízes, caules e folhas, porém estas não possuem xilema e floema, e, portanto, não podem ser assim denominadas.

Pteridófitas: organismos fotossintetizantes e vascularizados (presença de raiz, caule e folhas). Assim como nas briófitas, seus gametas estão sempre protegidos por arquegônios e anterídios. São geralmente maiores que as briófitas e apresentam o esporófito como fase dominante. As pteridófitas podem ser distintas das demais plantas vasculares terrestres pela ausência de sementes. Estão distribuídas em quatro filos atuais. São exemplos de pteridófitas as cavalinhas, os licopódios, as selaginelas e as samambaias. Estas últimas, geralmente possuem folhas compostas (frondes) com esporângios organizados em soros.

Gimnospermas: são organismos fotossintetizantes, vascularizados e com sementes. Estão distribuídos em cinco filos atuais. Incluem árvores como os pinheiros, ciprestes e seqüóias. A semente é a unidade de dispersão destas plantas. Consistem de um envoltório, um embrião e alimento armazenado. Representa um avanço em relação ao esporo, que se constitui na unidade de dispersão dos grupos citados anteriormente. A semente de gimnosperma não possui ao seu redor um invólucro protetor que se constitui na parede do fruto das angiospermas ou plantas com flores.

Angiospermas: organismos fotossintetizantes, vascularizados, com sementes, flores e frutos. Dos organismos fotossintetizantes são os mais numerosos em espécies. Suas características vegetativas são bastante diversificadas. Ervas, arbustos e árvores podem ser encontrados nos mais diversos ambientes. O próprio nome Angiospermo já contém a característica principal e aquela que define uma flor. Esse nome é formado por duas palavras de origem grega: *ageion*, que significa vaso, urna, envoltório; e *sperma*, que quer dizer semente. O que define uma flor não é a presença de pétalas coloridas ou de perfume, mas sim um eixo com folhas metamorfoseadas que, em conjunto, constituem o aparelho reprodutor sexual das plantas Fanerógamas (VIDAL e VIDAL, 2000).

2.5 Diversidade Floral, o Fruto e a Semente

No ensino de Botânica, o tema flor geralmente aparece com certo destaque, porém a descrição da morfologia da flor é muito simplificada e a figura ilustrada no livro da morfologia da flor é estática, tornando mais difícil a compreensão dos alunos. A flor surgiu

como novidade evolutiva há, no mínimo, cerca de 130 milhões de anos, no Cretáceo. O surgimento e a fixação desse caráter provocou uma verdadeira revolução no mundo dos vegetais. Existem ainda inúmeras controvérsias sobre como seriam essas flores mais antigas. Alguns fósseis indicam que seriam pequenas e com estruturas reduzidas. Outros revelam flores com peças desenvolvidas e multiplicadas. Independentemente dessa discussão, é certo que o surgimento da flor representou a fixação da conquista definitiva do ambiente terrestre e o domínio desse ambiente por esse incrível grupo de plantas que a possuem: as angiospermas (CARVALHO, 2011).

Uma flor completa possui pedicelo, receptáculo, cálice, corola, androceu e gineceu (AGAREZ, PEREIRA E RIZZINI, 1994). O conjunto de pistilos forma o gineceu. Associado ao gineceu, existe, na maioria das flores, o androceu, que é o conjunto de estruturas associadas a produção do grão-de-pólen e à sua liberação: estames, por sua vez constituídos de filete, antera e conectivo. Algumas flores possuem gineceu e androceu, e são chamadas de monoclinas (mono= um, kline= leito). Outras plantas possuem flores somente com androceu (flores estaminadas) e somente com gineceu (flores pistiladas). São plantas com flores diclinas (di= dois). Envolvendo as estruturas reprodutivas, androceu e gineceu, pode haver uma ou mais séries de folhas modificadas, a(s) série(s) mais interna(s), mais próxima(s) dessas estruturas reprodutivas, chama-se corola, e cada uma de suas peças é chamada pétala. A(s) série(s) mais externa(s) chama-se cálice e suas peças, sépalas. De forma geral, pétalas são coloridas e chamativas e sépalas são verdes e pouco atraentes aos nossos olhos. Note-se, porém, que aqui existe uma gama enorme de possibilidades: pétalas pouco vistosas e sépalas atraentes, pétalas e sépalas pouco chamativas e androceu atraente, pétalas e sépalas chamativas, e assim por diante. Uma flor pode, inclusive, não ter pétalas, ter somente sépalas. Às vezes, sépalas e pétalas são tão semelhantes que é quase impossível distinguir umas das outras. Nesse caso, as chamamos tépalas. Existem ainda situações em que sépalas ou pétalas são soldadas entre si. Então teremos flores gamopétalas, gamossépalas ou ambas. Às vezes, o androceu é soldado às pétalas. Às vezes, ainda, tudo é soldado: sépalas, pétalas e androceu são unidos - pelo menos na base - e se soldam ao ovário. A posição do ovário pode ocorrer em diferentes posições em relação ao receptáculo floral: súpero, se estiver acima, semi-ínfero em posição intermediária e ínfero se estiver abaixo. Finalmente, as flores podem se apresentar isoladas, solitárias, ou reunidas em grupos, às inflorescências. Há numerosos tipos de inflorescências. Os tipos mais gerais são os racemos (popularmente chamados de “cachos”), que apresentam crescimento indeterminado; as cimeiras, que têm seu crescimento limitado por uma flor de desenvolvimento apical; e os capítulos, inflorescências nas quais as flores

estão dispostas em um receptáculo plano, simulando, o conjunto todo, uma única flor (SOUZA, FLORES e LORENZI, 2013; VIDAL e VIDAL, 2000; AGAREZ, PEREIRA e RIZZINI, 1994).

Quando os grãos de pólen atingem o estigma da flor e o tubo polínico atinge a oosfera ocorre à fecundação do óvulo e o desenvolvimento dos carpelos que envolvem os óvulos, originando-se assim, o fruto. Os frutos são formados pelo pericarpo (epicarpo, mesocarpo e endocarpo) e pela semente. O mesocarpo geralmente se torna carnoso, suculento, com grande quantidade de substâncias de reserva, tornando-se assim importante na proteção, nutrição e dispersão da semente. Quanto a sua classificação, critérios como a abertura (deiscência) e o tipo de pericarpo (seco ou suculento) são importantes. A semente, resultante de um óvulo fecundado, se desenvolve no interior do ovário transformado em fruto. Geralmente podemos observar nas sementes as regiões do tegumento (ou casca), e a região do embrião e endosperma (SOUZA, FLORES e LORENZI, 2013; VIDAL e VIDAL, 2000; AGAREZ, PEREIRA e RIZZINI, 1994).

2.6 O uso de modelos didáticos como ferramenta de ensino de Botânica

Durante a Educação Básica, o ensino de Botânica é proporcionado com baixa carga horária (80min. semanais) e o conteúdo programático aborda prioritariamente a biodiversidade vegetal e o estudo morfológico de flores e frutos, e eventualmente discussões sobre espécies de interesse econômico (BARBAN; FERNANDES, 2010). Segundo Wilsik e Tosin (2009) é notória a dificuldade do aluno em relacionar essa teoria desenvolvida em sala de aula com a realidade a sua volta, não reconhecendo o científico em situações do seu cotidiano.

O baixo rendimento dos alunos em relação ao processo de aprendizagem reflete na maioria das vezes a não compreensão de conceitos científicos, e, nesse momento entra a importância da relação Teoria-prática (SILVA et al., 2009), Carvalho et al. (2011), diz que o material didático utilizado no fazer pedagógico para a construção e sistematização do conhecimento em sala, tem que ser sempre um elemento estimulador de professor aluno.

Dentre as diversas alternativas para o melhor aprendizado, o uso de modelos didáticos vem sendo a melhor alternativa, Segundo Almeida (1981) a utilização de jogos e modelos didáticos ajudam o professor a estimular o ensino e além de poder trabalhar o raciocínio e decisão dos educandos, desse modo à utilização dessas ferramentas estimula o educando tornando aquela tradicional aula teórica em uma aula pratica interativa, proporcionando um

processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e interessante.

Visando a atual falta de recurso didáticos no ensino público e falta de espaços especializados (laboratórios) para realizações de aulas práticas, alguns pesquisadores da área do ensino de Ciências têm desenvolvido modelos didáticos alternativos como forma de possibilitar aos professores instrumentos auxiliares para a prática pedagógica. Também tem sido demonstrado que a partir da utilização de materiais de baixo custo, é possível oferecer aulas mais atraentes e motivadoras nas quais os alunos são envolvidos na construção de seu conhecimento (SOUSA et al. 2008).

De acordo com Justina et al. (2003), um modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Representa assim uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis. A utilização desses modelos didáticos é uma excelente prática que deve ser estimulada cada vez mais nas escolas de ensino fundamental e médio.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Material de estudo

Para a busca de documentos dessa Revisão sistemática foi realizada pesquisa seguindo três formas de busca, a saber:

I: Pesquisas nas bases de dados SciELO, Google Acadêmico e WebCapes, utilizando os termos/descriptores na língua portuguesa: Modelos didáticos, ensino de Ciências, ensino de Botânica. No rastreamento das publicações foram utilizados os operadores lógicos “AND” e “OR”, de modo a combinar os termos/descriptores acima citados.

II: Pesquisa nos anais do Congresso Nacional de Botânica (CNBot) dos anos 2005 a 2018, foram utilizados os seguintes termos/descriptores na língua portuguesa: Modelos didáticos.

III: Pesquisa nos anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU) dos anos 2014 a 2018 foram utilizados os seguintes termos/descriptores na língua portuguesa: Modelos didáticos, Ensino de Botânica.

3.2 Critérios de Inclusão

Para tal, foram considerados os seguintes critérios de inclusão:

- a) Estudos que realizaram intervenções por meio do uso de modelos didáticos no ensino de Botânica;
- b) Estudos que verificaram a eficácia de modelos didáticos, como metodologias alternativas no ensino de Ciências, nas aulas de Botânica;
- c) Estudos que relataram a metodologia de confecção de modelos didáticos para o ensino de Botânica.
- d) Período de publicação de 2005 a 2018;
- e) Publicações em português.

3.3 Seleção dos trabalhos

A seleção dos trabalhos obtidos a partir da pesquisa nas bases de dados SciELO, Google Acadêmico e WebCapes foi realizada com base na metodologia utilizada por Pereira (2012), onde a mesma se dá em três etapas:

1º etapa - leitura dos títulos;

2º etapa - leitura dos resumos dos artigos selecionados na 1ª etapa;

3º etapa - leitura na íntegra dos artigos selecionados na 2ª etapa.

3.5 Análise dos dados coletados

Dos estudos selecionados, foram analisados os seguintes aspectos:

- a) órgãos vegetais retratados nos modelos didáticos;
- b) modalidade de ensino em que se utilizam esses modelos didáticos;
- c) materiais utilizados na confecção dos modelos didáticos;
- d) metodologia utilizada com esses modelos didáticos.

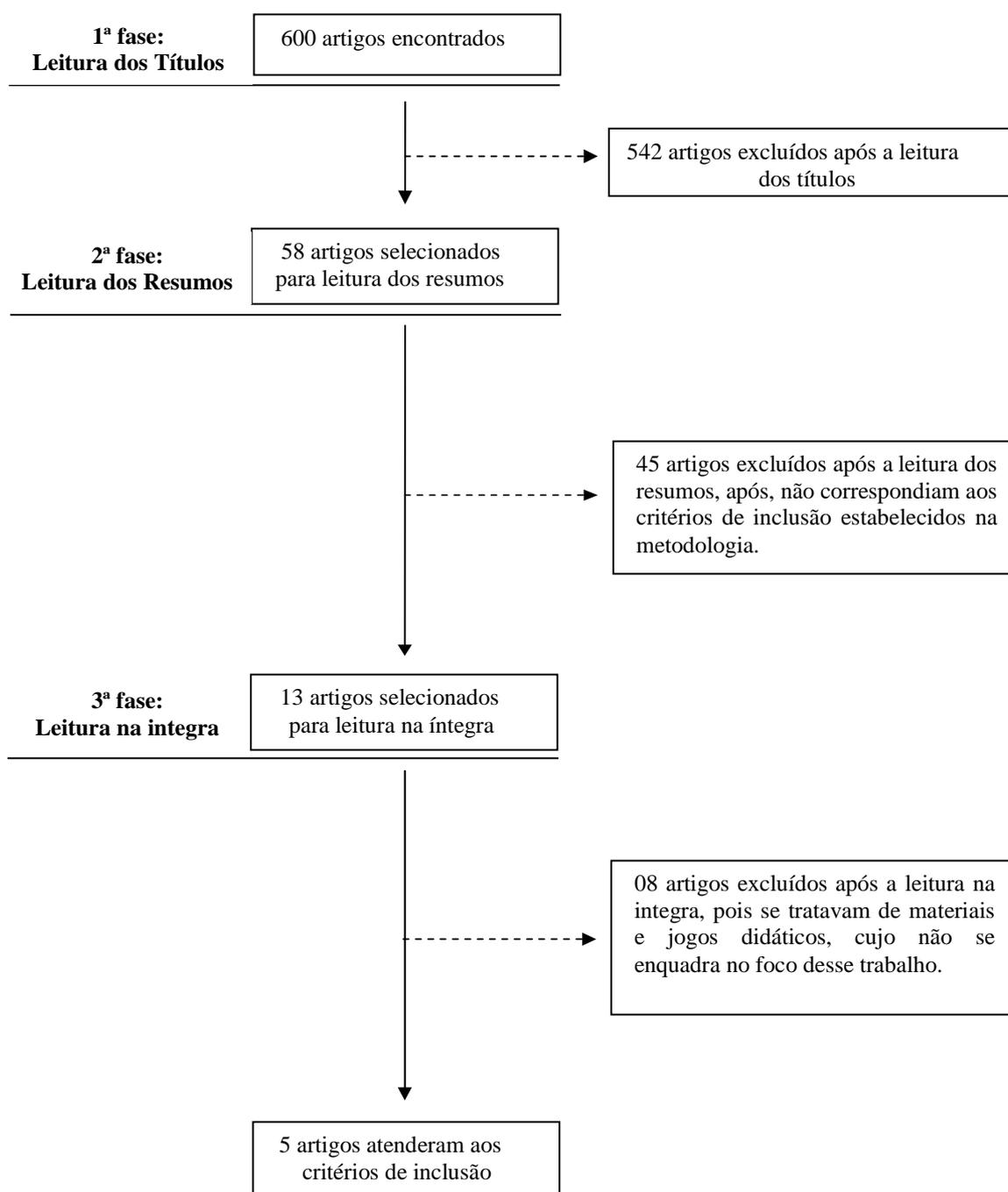
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 600 artigos obtidos na busca das bases de dados SciELO, Google Acadêmico e WebCapes, 58 deles foram selecionados após a leitura dos títulos (1ª etapa) e, dentre estes, 45 foram excluídos após a leitura dos resumos (2ª etapa), já que não atendiam integralmente aos critérios de inclusão. O processo de seleção dos artigos é apresentado na Figura 1.

Para leitura na íntegra um total de 13 artigos foram selecionado, dentre os quais, excluíram-se oito que estavam em desacordo com os critérios de inclusão, por se tratarem de materiais e jogos didáticos. Após a leitura na íntegra, cinco trabalhos abordavam os critérios de inclusão, citados na Tabela 1.

Entende-se por modelo didático brinquedo educacional ou réplica de modelos morfológicos, que tem por finalidade representar conceitos científicos onde o professor possa utilizar como ferramenta para expor uma determinada estrutura ou eventos biológicos, favorecendo o entendimento de fenômenos complexos e abstratos, tornando assim, o aprendizado mais concreto (DANTAS et. al. 2016). Para as publicações referentes a modelos didáticos no ensino de Botânica, a busca também ocorreu nos anais do Congresso Nacional de Botânica (CNBot) citados na Tabela 2 no período de 2005 a 2018. Vale ressaltar que os trabalhos 68º CNBot (2017) não se encontram disponíveis no banco de dados referente aos anais da Sociedade Brasileira de Botânica, desse modo os mesmos não constam nessa revisão. A publicação do Congresso Nacional de Educação (CONEDU) citado na Tabela 3 é referente á pesquisas de 2014 á 2018, visto que o I CONEDU ocorreu no ano de 2014 e que os anais do V CONEDU não se encontravam disponíveis no período de 30 de Outubro a 15 de novembro, desse modo os mesmos não constam nessa revisão.

Figura 1: Processo de seleção dos artigos publicados referente a utilização de modelos didáticos no ensino de Botânica. Base de dados Scielo, Google Acadêmicos e WebCapes



Fonte: Pesquisador, 2018. Modificado de Pereira (2012)

Tabela 1: Artigos aprovados após a leitura na íntegra de acordo com os critérios de inclusão dos trabalhos obtidos (SciELO, Google Acadêmico e WebCapes). (Continuação)

Autor	Título do trabalhos	Revista	Ano de publicação
Gregório Ceccantini	Os tecidos vegetais têm três dimensões	Revista Brasil. Bot, V.29, n.2, p.335-337	2006
Ribeiro, J. M. M. e Carvalho, M. A. S.	Utilização de modelos didáticos no ensino de Botânica e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem	Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais, V.6, n.1, p.17-37	2017
Leme, F. M., et al.	Ensino de Botânica e Educação Ambiental: modelos didáticos e oficinas pedagógicas.	Revista Educação Ambiental em Ação, n.53, ano XIV	2015
Biagolini, C. H. e Piacitelli, L. P.	Relato de experiência: o uso da argila na produção de modelos de fitofósseis e seu papel nos processos de ensino e aprendizagem em PaleoBotânica.	EBR – Educação Básica Revista, v.2, n.2, p. 141-150	2016
Silva, A. A., Filha, R. T. S. e Freitas, S. R. S.	Utilização de modelos didáticos como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular.	Biota Amazônia, v. 6, n.3, p.17-21	2016

Fonte: Próprio pesquisador, 2018.

Tabela 2: Trabalhos referente ao uso de modelos didáticos no ensino de Botânica apresentados nos Congressos Nacionais de Botânica (CNBot) no período de 2005 a 2018, e selecionados para a pesquisa.

Autor	Título dos trabalhos	Edição	Ano de publicação
Rauber, I. M. F., et al.	A importância da utilização de modelos didáticos do ciclo do Ascomycota para o ensino de Botânica	57° CNBot	2006
Batista, L. P. A.; Saldanha, L. S.; Lima, R. A. e Pinto, M. N.	Modelo didático de flores para ensino de Botânica em uma escola pública de Atalaia do Norte – AM.	57° CNBot	2006
Fontes, G. S. e Aoyama, E. M.	Modelo didático de fruto para o ensino aprendizagem de botânica	57° CNBot	2006
Custodio L. N.; Faria. R. L. e Oliveira, R. C.	Da flor ao fruto: Um modelo didático para o ensino de Botânica	58° CNBot	2007
Brandão, L. D. e Carneiro, C. E.	Modelos dos ciclos de vida de briófitas e pteridófitas para portadores de deficiência visual.	60° CNBot	2009
Pesamosca, A. M. et al	Modelos didáticos: uma alternativa metodológica no ensino de botânica	63° CNBot	2012
Lima, I. G.; Jesus, C. e Santos	O uso de Jogos e modelos com recurso para o ensino de Botânica.	63° CNBot	2012
Dias, M. R. P.; Pereira, M.J.C.; Duda, L. F. e Arruda, E. C. P.	Modelo Tridimensional e funcional vegetal: Praticidade w dinamismo no ensino de Botânica	63° CNBot	2012
Checom, R. L. A. e Aoyama, E. M.	Anatomia vegetal: Modelo didático de Botânica para o ensino médio	65° CNBot	2014
Sales, G. N. B. e Lima, J. R.	Uso de modelos didáticos em aulas de citologia e histologia vegetal: Estudo de caso em uma turma de Agronomia.	65° CNBot	2014
Chaves, B. E.; Alves, A. C.; Almeida, F. B. B. e Thomaz, V. O.	Modelos Tridimensionais para ensino de anatomia vegetal para deficientes visuais	67° CNBot	2016
Rocha, L., et al.	Um modelo didático da flor para o ensino de sua morfologia e dos processos associados à das Angiospermas	69° CNBot	2018
Junior-Silva, W. e Cabrini, E. C.	Modelos didáticos como ferramenta de ensino nas aulas de botânica no ensino superior	69° CNBot	2018
Souza, M. A. D. et al	Da folha carpelar ao fruto: Uso de modelos de biscoitos no ensino de morfologia vegetal	69° CNBot	2018

Fonte: Próprio pesquisador

Tabela 3: Trabalhos referente ao uso de modelos didáticos no ensino de Botânica apresentados no Congresso Nacional de Educação (CONEDU) no período de 2014 a 2018.

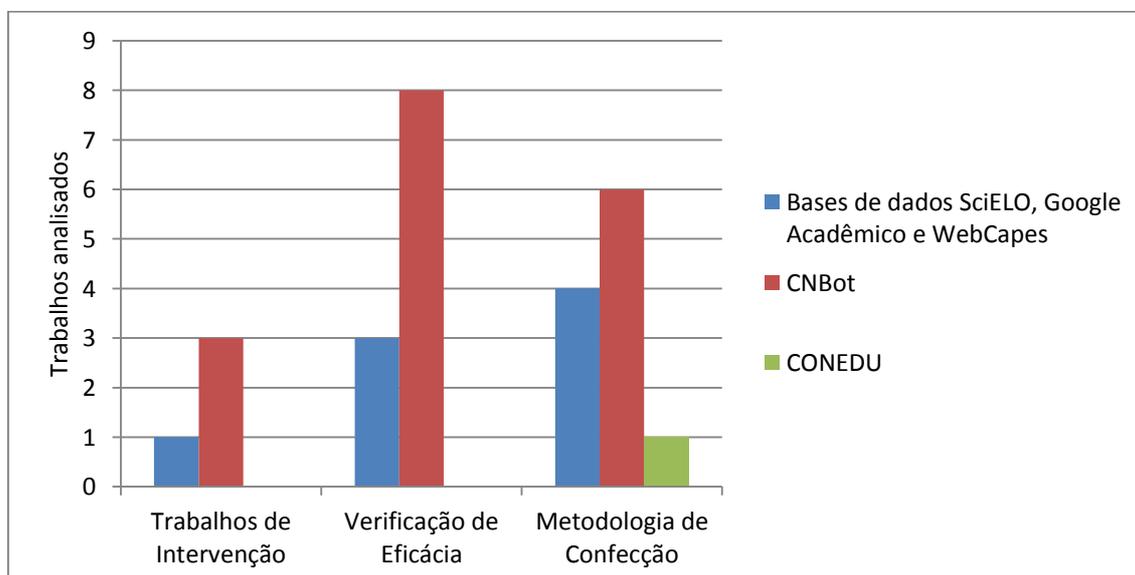
Autor	Título do trabalho	Edição	Ano de publicação
Costa, P. R. A. M.; Spinelli, A. C. T. M.; Silva, A. F. e Lima, R. S.	Utilização de porcelana fria na confecção de modelo didático para o ensino de anatomia vegetal.	III CONEDU	2016

Fonte: Próprio pesquisador, 2018.

4.1 Sobre os critérios de Inclusão

Referente aos Critérios de inclusão desse trabalho leia-se: 4.2 a. Estudos que realizaram intervenções por meio do uso de modelos didáticos no ensino de Botânica; b. Estudos que verificaram a eficácia de modelos didáticos, como metodologias alternativas no ensino de Ciências, nas aulas de Botânica; c. Estudos que relataram a metodologia de confecção de modelos didáticos para o ensino de Botânica. Dentre os trabalhos selecionados após a revisão sistemática, foi possível observar a predominância dos que seguem aos critérios 3.2 b e 3.2 c (Fig.2).

Figura 2: Relação dos trabalhos com base no critério de Inclusão.



Fonte: pesquisador, 2018.

Isso se dá pelo fato de ser uma metodologia pouco utilizada na área de Ciências biológicas no campo da botânica, o que se subentende que os estudos iniciais devem ser de fato para ensinar como esses modelos são confeccionados e avaliar se tal metodologia se mostra viável ou não no ensino aprendizagem.

Os resultados mostraram que a grande maioria das publicações referentes ao uso de modelos didáticos no ensino de Ciências, são todos voltados para área de química representando modelos atômicos. Na área de Ciências Biológicas grande parte dos estudos referente a modelos didáticos, estão relacionados a modelos anatômicos, pois os mesmos se mostram eficazes em instituições de ensino que não podem ter em seus laboratórios peças anatômicas de via úmida, muitos trabalhos também foram encontrados referentes ao ensino de Genética, com representação na forma de ligação entre as bases nitrogenadas.

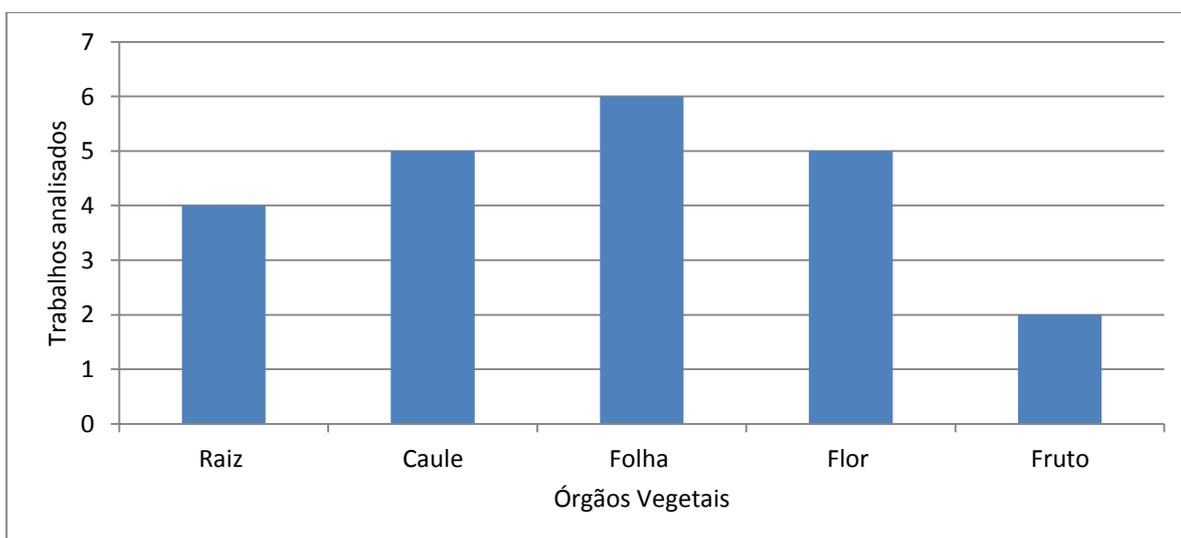
Segundo Silva e seus colaboradores (2016), os modelos didáticos possuem um papel de destaque no ensino de química e física. Entretanto, o emprego dessa ferramenta ainda é pouco explorado no ensino de Ciências, visto que a utilização desses modelos é um instrumento didático que trabalha de uma forma figurada a realidade concreta, o que torna mais compreensível o entendimento dos conteúdos trabalhados (JUSTINA et al., 2005).

4.2 Órgãos vegetais mais estudados

O ensino de botânica, atualmente inserido no 7º ano do ensino fundamental, é comum que os professores abordem com mais precisão em suas aulas o grupo das angiospermas, visto que esse grupo é o maior em número de espécies e facilmente encontrado e apresenta-se no cotidiano dos educandos. O estudo do grupo das Angiospermas está propriamente relacionado com os seus órgãos, podendo dividi-los em dois tipos, órgãos vegetativos (raiz, caule e folha) e órgãos reprodutivos (flor, fruto e semente). O estudo dos órgãos vegetativos no ensino fundamental está diretamente relacionado com alimentação (raízes e caules) e com estudos bioquímicos (fotossíntese), já os órgãos reprodutivos estão intimamente relacionados com a reprodução/polinização (Flor) e com alimentação (frutos e sementes).

Vale ressaltar que muitos desses órgãos não são facilmente encontrados, como as flores, que tem um período específico de floração, e as folhas, que dependendo da espécie e época do ano, não estão presentes no organismo vegetal. Dentre os modelos didáticos morfológicos de órgãos vegetais mais utilizados, encontram-se as folhas, caules e flores (Figura 3).

Figura 3: Relação dos órgãos vegetais mais representados em modelos didáticos.



Fonte: Pesquisador, 2018.

Dos cinco principais órgãos dos vegetais, a folha foi a mais utilizada nos trabalhos analisados nesse levantamento de dados, a sua principal função é a realização da fotossíntese, porém também atuam na transpiração, trocas gasosas, reserva e até mesmo na atração de agentes polinizadores. Esses organismos normalmente laminar de coloração verde envolve diversas estruturas, tais como: cutícula, epiderme adaxial, parênquima paliádico, parênquima lacunoso, feixes vasculares (xilema e floema), estômatos e epiderme (RAVEN, 2007; NABORS, 2012).

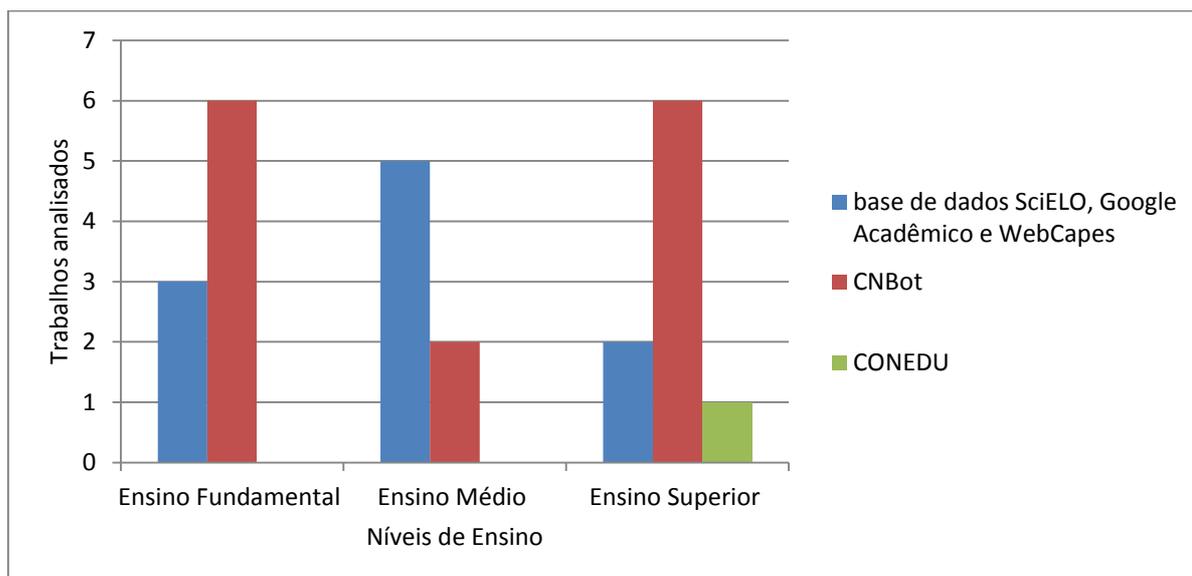
Essa complexidade de estruturas e nomenclatura pouco usual faz com que se necessite de algum aparato pedagógico para melhor visualização e interpretação, da mesma forma quando se refere ao caule, na diferenciação de suas estruturas primárias (meristema apical, meristemas primários) e suas estruturas secundárias (epiderme, córtex, medula, sistema vascular entre outros).

As flores são órgãos reprodutivos das angiospermas, e por muitas vezes são abordadas nas aulas de ciências tanto pela sua morfologia (verticilos de produção e reprodução) quanto pela formação de frutos (reprodução). É nas aulas de ciências, que o aluno começa a olhar aquela simples flor colorida e por vezes cheirosa, e começa a identificar seus verticilos, compreende a função de suas colorações chamativas e correlaciona sua morfologia a partir do momento que entende os agentes polinizadores que nela irão atuar.

4.3 Níveis de ensino em que se utiliza

A utilização de modelos didáticos educacionais no Brasil foi incorporada entre o início da década de 1950 até meados da década de 1980, buscando promover um ensino mais efetivo. Nesse período com a implantação da escola nova, e a inserção do ensino de ciências nos cinco anos finais do ensino fundamental. O uso desses modelos se mostrou viável, suprimindo muitas vezes a falta de laboratórios nas escolas para a realização de aulas práticas, porém como pode ser observado na Figura 4 esses modelos não só se apresenta viável no ensino fundamental, como está sendo muito utilizado no ensino superior.

Figura 4: Níveis de ensino, que fazem uso de modelos didático para ensino de botânica.



Fonte: Pesquisador, 2018.

Para o ensino fundamental e médio, esses modelos se apresentam como ótima ferramenta para trabalhar estruturas microscópicas, visto que muitas das unidades escolares da rede pública e particular de ensino não possuem laboratórios equipados com microscópios para aulas relacionadas à anatomia e morfologia vegetal, assim muitos autores defendem o uso desses modelos didáticos na expectativa de suprir essas necessidades.

A utilização desses modelos didáticos para representações de estruturas microscópicas é uma ótima alternativa metodológica para o ensino de Ciências e Biologia. Neste caso, em particular, utilizado para o ensino-aprendizagem de Anatomia Vegetal, um dos conteúdos do componente curricular teórico com práticas através do manuseio de peças que permitam um campo visual de diversos ângulos e aguça a cognição do aluno (COSTA, 2016, p X).

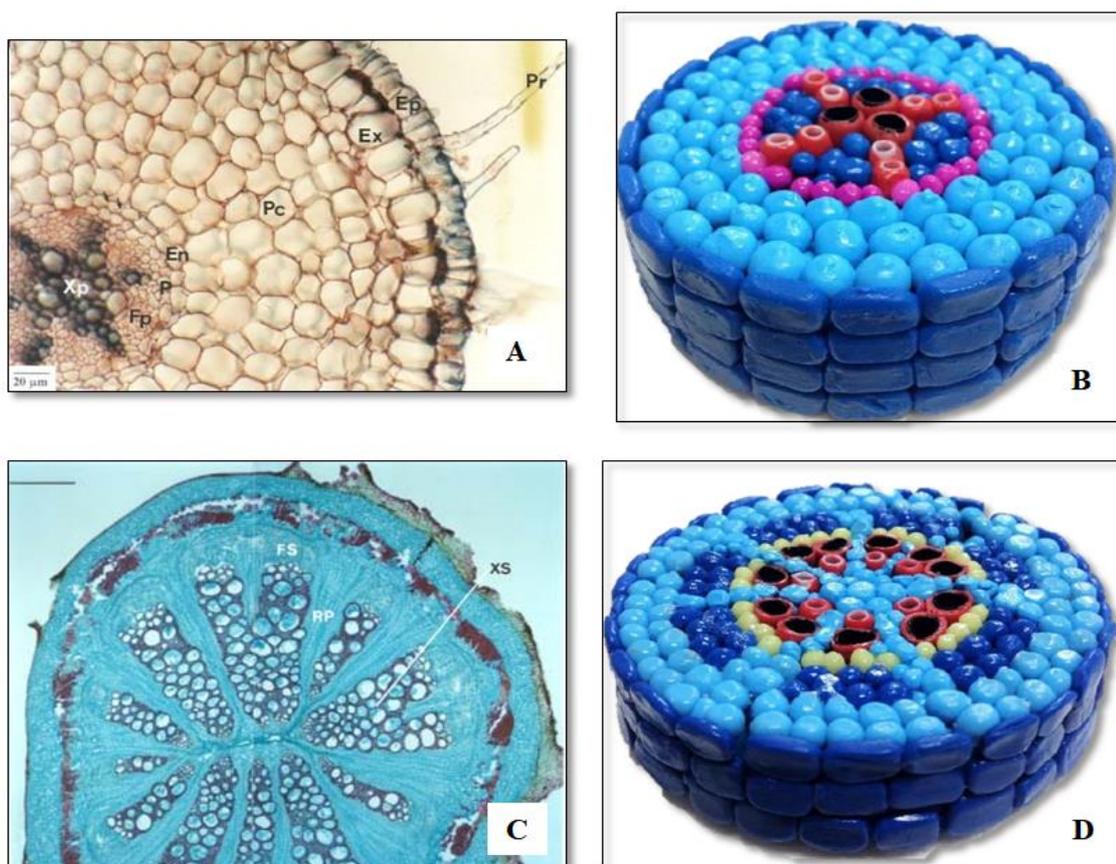
Observa-se que no ensino básico há a predominância do uso de modelos didáticos no ensino fundamental, pois o mesmo se apresenta a ciência ao educando de tal forma que o mesmo possa associá-la com situações do seu dia-a-dia, que possa aprender argumentar e solucionar os problemas apresentados, sendo o modelo didático a melhor ferramenta para essa experimentação de observação e comparação. No ensino médio atual, principal objetivo é formar seres capazes de atuar no mercado de trabalhos, dando-se prioridade a capacitação dos mesmos em aprovações nos vestibulares. Para tal objetivo não se aplica uma metodologia interativa, onde permite que o aluno possa participar de fato das aulas de maneira direta ou indireta, mas se busca repassar o maior número de conteúdo, de forma que a aula segue a metodologia tradicional, cujo não possibilitar interação entre o professor e o aluno, onde o professor é autoridade máxima, responsável em ter conhecimento e de transmitir estes conhecimentos aos alunos que devem assumir um papel apenas passivo como mero ouvinte,

que precisa apenas decorar o conteúdo.

O uso desses modelos tem se apresentado bem expressivo no ensino superior, Ceccantini (2006) relata ter implementado na disciplina de Botânica Estrutural na Universidade Federal do Paraná, modelos didáticos confeccionados por ele mesmo como parte do método de ensino e avaliação, e que essa metodologia motivou os alunos em suas avaliações bem como ter contribuído na coleção de modelos de ótima qualidade.

Esses modelos contribuem na representação tridimensional dos órgãos, sendo que no livro didático não é possível se ter noção dos mesmos com essa perspectiva. Além de auxiliar na visualização de cortes tridimensionais, pois nas aulas práticas, quando se observa cortes transversais dos órgãos vegetais (Figura 5), o educando tem uma visão plana da lâmina, onde muitos acabam tendo dificuldade de compreender aquela estrutura de modo especial.

Figura 5: Cortes anatômicos vegetais. **A.** Corte transversal da raiz hexarca de *Mandelilla velutina* **B.** Modelo didático de secção transversal de raiz de monocotiledônea; **C.** Corte transversal do caule de *Aristolochia* sp e **D.** Modelo didático de corte transversal de caule de eudicotiledônea.



Fonte: APPEZZATO-DA-GLÓRIA, CARMELLO-GUERREIRO, S. M. 2012 e COSTA et. al. 2016.

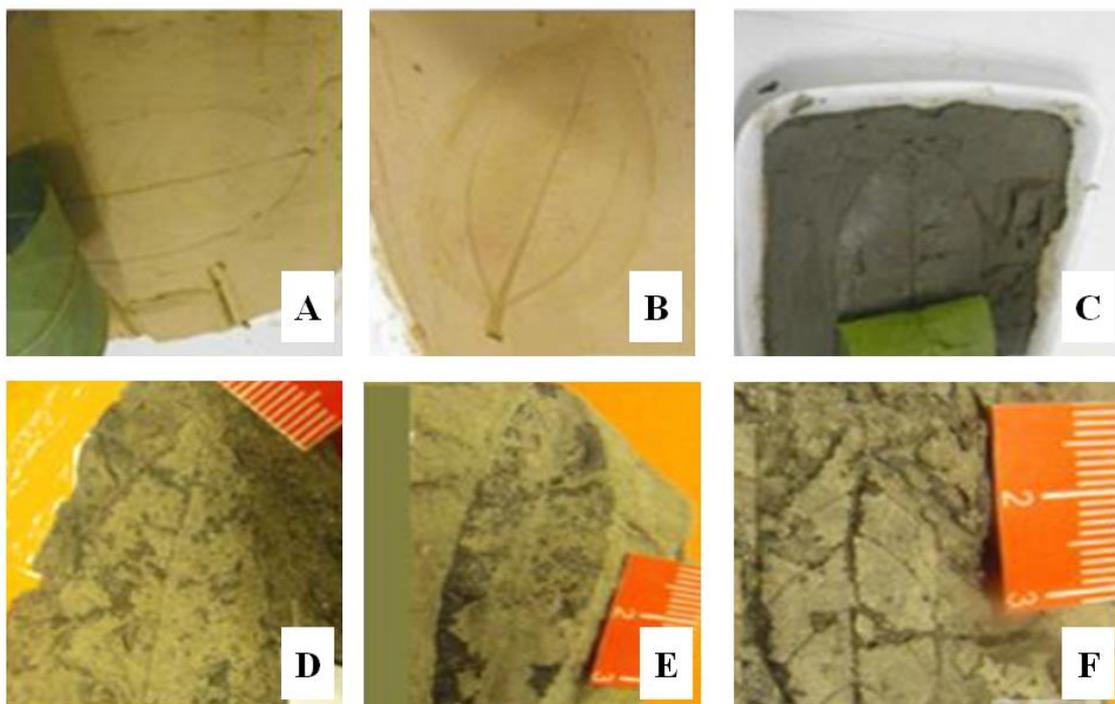
4.4 Materiais mais utilizados

Dentro da perspectiva desse trabalho de analisar o uso de modelos didáticos no ensino de botânica, Ribeiro e Carvalho (2017) relatam que o uso desses modelos didáticos auxilia no processo de ensino e aprendizagem, pelo fato do mesmo poder favorecer ao educando uma visualização das estruturas vegetais em três dimensões, onde não se é possível com o uso do livro didático em uma aula expositiva tradicional do nosso atual sistema de ensino. Segundo Ceccantini (2006), a compreensão tridimensional das estruturas, enfatiza o processo de aprendizagem na memorização dos nomes das estruturas, nomes esses que se trata na literatura como sendo o maior empecilho dos estudantes para estudo da botânica.

Visando o objetivo de melhor aprendizado e integração dos alunos, muitos professores tem buscado nos modelos didáticos um suporte pedagógico, complementando o uso do livro didático em suas salas de aula. Esse modelo tem sido confeccionado de diversas formas, desde materiais recicláveis e de baixo custo, tais como: papelão, garrafas pet's, placas de isopor, tintas do tipo acrílica, canudinhos, miçangas, algodão e emborrachados EVA (SILVA et. al. 2016; LEME et. al. 2018; RAUBER et. al. 2006; CHECOM, AOYAMA 2014; FONTES, AOYAMA 2016; BRANDÃO, CARNEIRO 2009).

Outra técnica muito utilizada no ensino de botânica, no que se refere à fitofósseis, é a utilização de argila (BIAGOLINI, PIACITELLI 2016), pois a mesma demonstra de forma prática, como que esses organismos conseguem se preservar ou até mesmo deixa seus rastros na terra por milhões de milhões de anos (Figura 6). Devido à fragilidade desses materiais, e por vezes muitas das amostras se tratarem de materiais científicos, a confecção de modelos didáticos desses organismos se torna uma ferramenta necessária associando o processo de ensino e aprendizagem de forma prática e lúdica.

Figura 6: Réplicas de fitofósseis produzido em sala de aula (figuras superiores), comparadas com fitofósseis verdadeiros (figuras inferiores).



Fonte: BIAGOLINI, PIACITELLI (2016)

Dentro os materiais utilizados para a confecção de modelos didáticos, o que se mostra menos eficiente é de fato a massa de modelar, pois a mesma não apresenta uma consistência firme e retém muita umidade, o que pode com o tempo proporcionar a infestação de microrganismos e fungos. Para solucionar tal problema, Ribeiro e Carvalho (2017), sugere o uso de porcelana fria, mais conhecida como biscuit.

A massa de biscuit é uma das mais adequadas para a fabricação desses modelos, podem ser manuseados constantemente e apresenta grande durabilidade sem se deformar, ao contrario da massa de modelar. (RIBEIRO, CARVALHO, 2017).

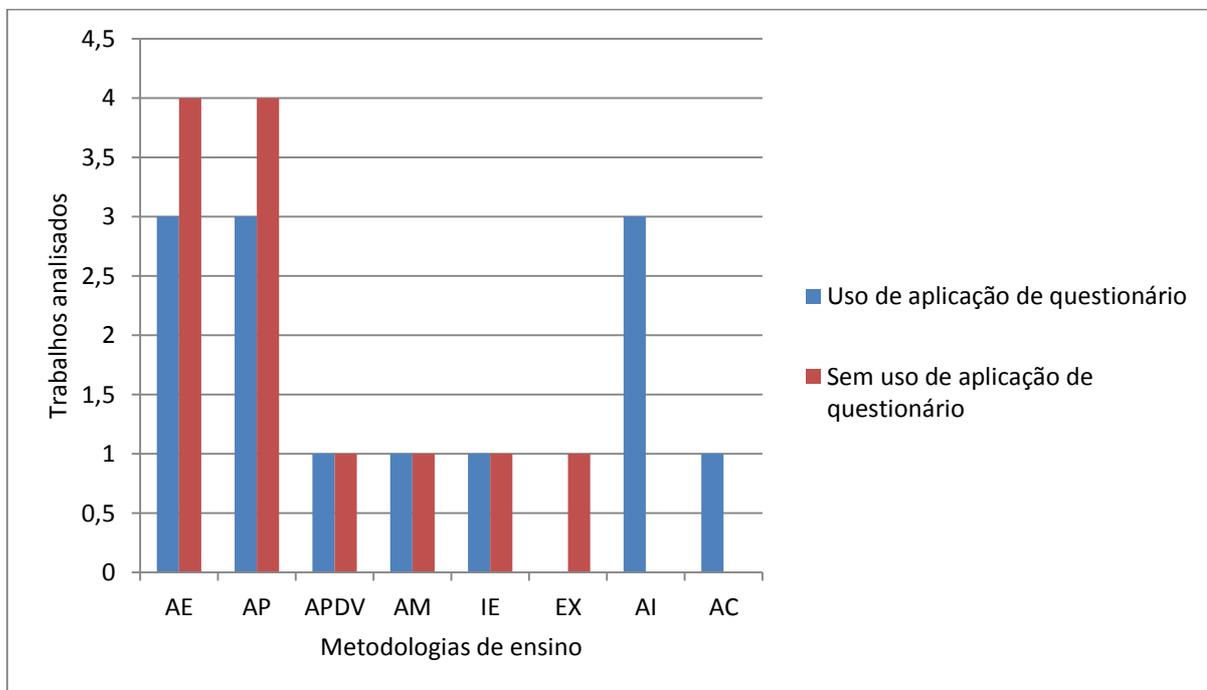
O uso desse material se mostra realmente eficiente, pois muitos dos materiais sintéticos comercializados apresentam erros de conceito e custo muito elevado. Deste modo, o uso de modelos didáticos confeccionados com massa de biscuit (COSTA et. al. 2014; JUNIOR-SILVA, CABRINI, 2018; SARAIVA et. al. 2018) apresenta-se como a melhor alternativa, levando em consideração custo e beneficio, porém Ribeiro e Carvalho (2017) destaca que o uso desses modelos pode apresentar algumas limitações, como levar os educando a entender que esses modelos didáticos são simplificações de um objeto real.

4.5 Metodologia utilizada com esses modelos

Visando o melhor ensino e aprendizagem de botânica, alguns trabalhos realizados tiveram como objetivo, avaliar se as metodologias aplicadas se mostraram eficientes ou não para esse processo. Para tanto, utilizaram questionários antes e após a aplicação da metodologia para fins de comparação. Outros trabalhos tiveram como objetivo, relatar a experiência em poder usar modelos didáticos e descrever os procedimentos de tal metodologia e sua viabilidade, como pode ser visto na Figura 5. Após análise dos trabalhos citados nas tabelas 1, 2 e 3, pode-se estabelecer oito procedimentos que utilizam o uso de modelos didáticos para o ensino de botânica, sendo elas:

- I. Aulas Expositivas (AE): Nessas aulas os professores usaram modelos didáticos para demonstrar de forma mais didática as imagens que estavam ilustradas no livro didático.
- II. Aulas Práticas (AP): Nessas aulas os professores usaram modelos didáticos para melhor fixação do conteúdo abordado em sala e até mesmo aulas práticas (laboratoriais).
- III. Aulas para Portadores de deficiência visual (APDV): Nessas aulas usaram modelos didáticos, visando o melhor processo de ensino e aprendizagem para portadores de deficiência visual.
- IV. Atividade de monitoria (AM); Nessas aulas, os alunos puderam manusear os modelos didáticos e correlacionar a imagem do modelo com o conteúdo visto em sala de aula.
- V. Intervenção escolar (IE): nessas intervenções os alunos foram apresentados aos modelos didáticos e posteriormente foram questionados sobre eles
- VI. Exposição (EX): Na exposição, alunos do programa institucional de bolsas de incentivo a docência (PIBID), mostraram aos alunos a diversidade de morfologias dos vegetais indagando-os e instigando-os a aprofundar seus conhecimentos.
- VII. Aulas interativas (AI): Nessas aulas, os alunos foram protagonistas nas confecções dos modelos didáticos, o que enfatiza melhor o processo de ensino e aprendizagem.
- VIII. Aulas capacitivas (AC): Nessas aulas, discentes de Licenciatura em Ciências Biológicas, tiveram capacitações sobre como aprimorar suas aulas com o uso de modelos didáticos e confeccionaram os mesmos.

Figura 7: Metodologias de ensino que utilizam modelos didáticos para o ensino de botânica, paralela a aplicação de questionário. Aulas Expositivas (AE), Aulas Práticas (AP); Aula para Portador de Deficiência Visual (APDV), Atividade de Monitoria (AM), Intervenção escolar (IE), Exposição (EX), Aulas interativas (AI) e Aulas capacitativas (AC).



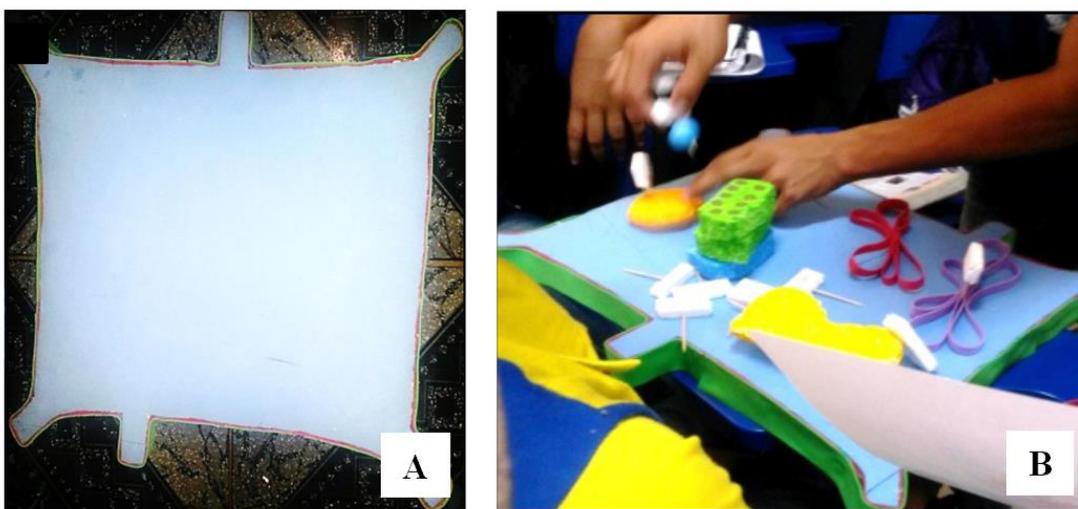
Fonte: Pesquisador, 2018.

Para as aulas expositivas, Ceccantini (2006) destaca que o uso de modelos didáticos também pode auxiliar a sanar a deficiência nos recursos didáticos, cada vez mais presentes nas instituições de ensino, essa metodologia favorece a associação do conhecimento teórico com a prática através do manuseio de peças que permitem um campo visual de diversos ângulos e aguça a cognição do aluno (LIMA et. al. 2016). Após a análise dos dados (SALES et. al. 2014; CUSTÓDIO et. al. 2007 e PESAMOSCA et. al. 2012), observa-se que o questionamento prévio a respeito do conhecimentos dos educando sobre botânica é desanimador, porém, ao questiona-los após a aula expositiva com o uso de modelos didático, os resultados são positivos, mostrando-se então o uso desses modelos como uma importante ferramenta de trabalho para o professor. Os mesmos resultados são aplicados as aulas práticas, que fazem uso dos modelos didáticos para o ensino de botânica, pois muitas das estruturas observadas nesses modelos, apresentam aspectos e finalidades não perceptíveis no mero constatar do dia-a-dia (RAUBER et. al. 2006; DIAS et al. 2012; BIAGOLINI; PIACITELLI 2016; AOYAMA et. al. 2016 e JUNIOR-SILVA; CABRINI, 2018)

Observa-se que os modelos didáticos para o ensino de botânica podem ser de diversas formas, desde modelos referentes a citologia (SILVA et. al, 2018 e JUNIOR-SILVA; CABRINI, 2018) até maquetes que representam os ciclos de vida, tais como dos fungos (RAUBER et. al. 2006), Briófitas e Pteridófitas (BRANDÃO, CARNEIRO 2009) e ciclos reprodutivos das angiospermas (PESAMOSCA et. al 2012).

O uso de modelos didáticos no ensino superior (SALES et. al. 2014 e JUNIOR-SILVA; CABRINI, 2018) mostra-se de fato eficaz no ensino e aprendizagem, porém, para melhor aproveitamento, a contribuição do educando na confecção desses modelos se faz de grande importância. Nas aulas interativas, o aluno ao confeccionar um modelo didático (Figura 8), terá que inicialmente realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o determinado órgão a ser confeccionado e posteriormente elaborar suas organelas ou estruturas, desse modo o educando consegue correlacionar o estudo teórico com a prática, algo que muitas vezes não se conseguiria alcançar quando se apresenta ao educando os modelos já prontos.

Figura 8: Aulas interativas **A.** esboço da célula vegetal; **B.** alunos organizando as organelas no esboço de célula vegetal.



Fonte: SILVA et. al. (2016)

Diversos autores relatam que o uso desses modelos didáticos tem grande importância no ensino de botânica, quando se trata de acessibilidade, pois é com base nesses modelos que os alunos portadores de deficiência visual, podem correlacionar a teoria com a prática, visto que quando se fala de ciclos de vida e ciclos reprodutivos, as explicações são feitas em sua grande maioria com base em ilustrações e esquemas, o que dificulta muito a compreensão desses alunos.

A utilização do Braile para o ensino de português e uma adaptação do ábaco para a matemática, dentre outros recursos, reforçam a ideia de ser remodelar o ensino de Ciência e Biologia nas escolas regulares a fim de entender as necessidades especiais de grupos como os dos não-videntes (BRANDÃO, CARNEIRO 2009).

Além do uso de maquetes, a confecção de modelos que representam os grandes grupos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas (RIBEIRO, CARVALHO, 2017), podem ser incluídos nos materiais de apoio pedagógico, para atender os alunos deficientes visuais nas escolas da rede pública de ensino e particulares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática nas bases de dados da SciELO, Google acadêmico e webCapes, juntamente com as pesquisas nos anais do CNBot e CONEDU, mostrou a carência de estudos que retratam sobre o uso de modelos didáticos no ensino de botânica, visto que os mesmos são citados na literatura como ferramenta de trabalho de baixo custo e fácil manuseio. Dos trabalhos analisados nessa pesquisa, os resultados mostraram-se positivos, pois o uso de modelos didáticos subsidiam a compreensão dos conceitos teóricos e comparação com os estudos morfológicos dos vegetais.

Esse trabalho mostrou a importância dos modelos didáticos na construção dos saberes botânico, sendo eles a partir das aulas interativas em que os alunos podem confeccionar os modelos didáticos, associar assim o teórico e a prática. As aulas interativas se mostraram como uma das metodologias de ensino mais eficiente, pois os modelos didáticos, produzidos na escola, ajudam a preencher lacunas deixadas pela ausência ou precariedade de materiais.

Pesquisas dessa natureza estimulam os educadores de escolas públicas a conhecer mais sobre os modelos didáticos, bem como confeccioná-los e torná-los presentes em suas aulas. Desse modo podemos concluir que os modelos didáticos são considerados ferramentas de extrema importância e significância para o processo de ensino aprendizagem. Assim o uso de modelos didáticos se destaca como um instrumento auxiliador no processo de inclusão seja ele na assimilação dos conteúdos ou como estratégia para despertar o interesse e entusiasmo durante as aulas.

REFERÊNCIAS

- AGAREZ, F. V.; PEREIRA, C.; RIZZINI, C. M. **Botânica**: taxonomia, morfologia e reprodução dos angiospermae, chaves para determinação das famílias. 2ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1994.
- ALMEIDA, C. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, v.17, n.2, p.466-482, 2015.
- ALMEIDA, P.N. **Dinâmica lúdica e jogos pedagógicos para escolares de 1º e 2º grau**. São Paulo: Loyola, 1981.
- ALVES, A. C. Modelos tridimensionais para ensino de anatomia vegetal para deficientes visuais. In: 57º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2016, Vitória, **Anais...** Vitória: SSB, 2016.
- ANJOS, C. C.; FLORES, A.S. Concepções de estudantes de sétimo ano de uma escola de ensino fundamental sobre forma e função da flor em Boa Vista, Roraima. In: **Boletim do museu integrado de Roraima**. Roraima, v.10,n.2, p40-47. 2016.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. Anatomia vegetal. 3. ed. **Rev. e Ampl.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012.
- ARRUDA, M. R. P. et al. Modelo tridimensional e funcional vegetal: praticidade e dinamismo no ensino de botânica. In: 63º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2012, Joinville, **Anais...** Joinville: SSB, 2012.
- BARBAN, J. V.; FERNANDES, H. L. **Zum**: desvelando o universo das plantas com arte. Disponível em:
<http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais2010/artigos/Ens_Bio/art200.pdf>. Acesso em: 20 de Julho de 2018.
- BARROS, C.; PAULINHO W. **Ciências**: Os seres vivos, 4ed. São Paulo: Ártica, 2009.
- BATISTA, L. A. B. et. al. Modelo didático de flores para o ensino de botânica em uma escola pública de Atalaia do Norte –AM. In: 67º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2016, Vitória, **Anais...** Vitória: SSB, 2016.
- BIAGOLINI, C. H.; PIACITELLI, L. P. Relato de experiência: o uso da argila na produção de modelos de fitofósseis e seu papel nos processos de ensino e aprendizagem em paleobotânica. **Educação Básica Revista**, v.2, n.2, 2016.
- BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? 2ed. São Paulo: Ática, 2002.
- BRANDÃO, L. D.; CARNEIRO, C. E. Modelos dos ciclos de vida de briófitas e pteridófitas para portadores de deficiência visual. In: 60º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2009, Bahia, **Anais...** Bahia: SSB, 2009.

BRASIL. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais: terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais:** Aprendendo com o cotidiano, 4ed. São Paulo: Moderna, 2012.

CARVALHO, I. S. **Paleontologia:** Paleovertebrados, paleobotânica. v.3, 3.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasil. Bot.**, v.29, n.2, p.335-337, 2006.

CHECOM, R. L. A.; AOYAMA, E. M. Anatomia vegetal: modelo didático de botânica para o ensino médio. In: LXV CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2014, Bahia, **Anais...** Bahia: SSB, 2014

COSTA, P. R. A. M. et. al. Utilização de porcelana fria na confecção de modelo didático para o ensino de anatomia vegetal. In: III CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2016, Natal, **Anais...** Natal: CONEDU, 2016.

CUSTÓDIO, L. N.; FARIA, R. L.; CARMO-OLIVEIRA, R. Da flor ao fruto: um modelo para o ensino de botânica. In: 58º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2007, São Paulo, **Anais...** São Paulo: SSB, 2007.

FONSECA, L. Ensino de ciências e saber popular. **Saúde e Educação.** Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

FONTES, G. S.; AOYAMA, E. M. Modelo didático de fruto para o ensino aprendizagem de botânica. In: 67º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2016, Vitória, **Anais...** Vitória: SSB, 2016.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental:** colocando as pedras fundacionais do pensamento científico. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=167317>. Acesso em: 15 de julho de 2018.

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

JUDD, W. S. et al. **Sistemática Vegetal**, Um Enfoque Filogenético. 3ª ed. Porto Alegre – RS Arned editora S.A., 2009.

JUNIOR-SILVA, W.; CABRINI, E. C. Modelos didáticos como fermenta de ensino nas aulas de botânica no ensino superior. In: 69º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2018, Cuiabá, **Anais...** Cuiabá: SSB, 2018.

JUSTINA, D. et al. Modelos didáticos no ensino de Genética. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO DA UNIOESTE, 3. Cascavel. **Anais...** Cascavel: p.135-40, 2003.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética – exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v.10, n.2, p.35-40, 2005.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2.ed. Guanabara Koogan, 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de Biologia**. 6.ed. São Paulo: Habra. P.67, 1996.

LEME, F. M. et. al. Ensino de botânica e educação ambiental: modelos didáticos e oficinas pedagógicas. **Revista Eletrônica Educação Ambiental em Ação**. Disponível em: < <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2122>>.

LIMA, I. G.; JESUS, S. C.; SANTOS S. P. O uso de jogo didático e modelos como recursos para o ensino de botânica. In: 63º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2012, Joinville, **Anais...** Joinville: SSB, 2012.

MARTIN, R. E. Taphonomy: a process approach. Reino Unido: Cambridge. (**Cambridge Paleobiology Serie; 4**), 1999.

MATOS, C. H. C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.9, n1, p 1-5, 2009. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/3matos51816c32b2719.pdf>> Acessado em: 19 de Junho 2018.

NABORS, M. W. **Introdução a Botânica**. São Paulo: Ed. Rocha LTDA, 2012.

NARIANE, Q. V. et al. Modelos Didático-pedagógicos: Estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. Belém, Pará. **Anais...** Pará: UEPA: p.1-13, 2010.

PEREIRA, F. L. **Efeitos do exercício físico contra-resistência em idosos saudáveis: revisão sistemática**. 2012.56p. Monografia. (Graduação Bacharel em Educação Física) - Centro de desportos (CDS), Departamento de educação física (DEF), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

PESAMOSCA, A. M. et. al. Modelos didáticos: uma alternativa metodológica no ensino de botânica. In: 63º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2012, Joinville, **Anais...** Joinville: SSB, 2012.

RAUBER, I. M. F. et al. A importância da utilização de modelos didáticos do ciclo de vida do Ascomycota para o ensino de botânica. In: 57º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2006, Gramado, **Anais...** Gramado: SSB, 2006.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2007.

RIBEIRO, J. M. M.; CARVALHO, M. A. S. Utilização de modelos didáticos no ensino de botânica e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, V.6, n.1, p.17-37, 2017.

ROCHA, L. et. al. Um modelo didático da flor para o ensino de sua morfologia e dos processos associados á reprodução das angiospermas. In: 69º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2018, Cuiabá, **Anais...** Cuiabá: SSB, 2018.

ROTHER, J. P. S. F. S. R. **Modelos Anatômicos como recurso didático em aulas práticas de Ciências e Biologia.** 2014.56p. Monografia. (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Setor de Educação, Departamento de Teoria e Prática de Ensino, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

SALES, G. N. B.; LIMA, J. R. Uso de modelos didáticos em aulas de citologia e histologia vegetal: estudo de caso em uma turma de agronomia. In: LXV CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2014, Bahia, **Anais...** Bahia: SSB, 2014

SARAIVA, D. P. et. al. Da folha carpelar ao fruto: uso de modelos de biscuit no ensino de morfologia vegetal. In: 69º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2018, Cuiabá, **Anais...** Cuiabá: SSB, 2018.

SILVA, A. A.; FILHA-SILVA, R. T. ; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino de anatomia celular. **Biota Amazônia.** Macapá: v.6, n.3, p.17-21, 2016.

SILVA, H. C. et al. **A abordagem de atividades práticas no ensino da botânica nos livros didáticos de biologia do ensino médio.** Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0610-1.pdf>>. Acesso em: 27 de julho de 2018.

SILVA, P. H. et al. Modelos didáticos como instrumento facilitador em aulas de botânica. **VII EREBIO. Encontro Regional de Ensino de Biologia, Regional 5, Nordeste.** Universidade Regional do Cariri – URCA, 06 a 09 de setembro de 2017.

SOUZA, D.C., ANDRADE, G.L.P.; NASCIMENTO, J.A.F. Produção de Material Didático-Pedagógico Alternativo para o Ensino do Conceito Pirâmide Ecológica: Um Subsídio a Educação Científica e Ambiental. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista. São Paulo, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANAP. p.97-130, 2008.

SOUZA, V. C., FLORES, T. B. e LORENZI, H. **Introdução à Botânica: morfologia.** São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2013.

TRAVERSE, A. Paleopalynology. **Dederecht, Springer**, 2ed, p.814, 1998.

VIDAL, W. N e VIDAL, M. R. R. **Botânica – organografia:** quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4ed. Viçosa: UFV, 2000.

WARD, L. F. Sketch of paleobotany. **US Geological Survey Annual Report**, v.5, p.357-452,1885.

WILSEK, M. A. G., TOSIN, J. A. P. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2018.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- Tese
- Dissertação
- Monografia
- Artigo

Eu, **ILGMIR RENAN DE SOUZA**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação, **UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BOTÂNICA: REVISÃO SISTEMÁTICA** de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 02 de Setembro de 2019.

Ilgmir Renan de Souza