

A PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

CLÁUDIA ELENA CARNEIRO

Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, carneiro@uefs.br;

PALOMA JOSEFA DOS SANTOS ROCHA

Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, palomajrbeiro@gmail.com

RESUMO

O material didático é uma ferramenta pedagógica que tem como finalidade promover aulas interativas que ofereçam uma aprendizagem significativa. O presente trabalho apresenta e discute os resultados de uma pesquisa qualitativa do tipo documental, cujo objetivo foi investigar quais os materiais didáticos utilizados pelo professor de Ciências e Biologia na sua prática para ensinar botânica, como esses materiais são utilizados, e analisar as possíveis contribuições no processo de ensino e de aprendizagem. A pesquisa consistiu de uma busca de publicações que abordassem sobre material didático para o ensino de botânica no ensino de Ciências e Biologia, entre os anos de 2014 a 2020, utilizando a plataforma Google Acadêmico. As publicações foram selecionadas através da leitura do seu título e/ou resumo. Logo após, foi realizada a leitura das publicações e sistematização dos seguintes dados: tipo de publicação, área da botânica, temática/assunto, nível de ensino, tipos de materiais didáticos e principais resultados obtidos com esses materiais. Em seguida, foram definidas categorias para os dados analisados, como tipos de materiais didáticos, área da botânica, conteúdo abordado pelos materiais didáticos e facilidades e dificuldades para uso e/ou aplicação desses materiais. Os resultados sinalizaram que o uso de materiais didáticos como jogos, modelos, coleções botânicas, produção de desenhos, entre outros, são primordiais para o ensino de botânica, como agentes facilitadores. Logo, contribuem de maneira significativa no processo de ensino e de aprendizagem, pois oferecem uma melhor compreensão do conteúdo, tornam as aulas mais dinâmicas e interessantes, além de auxiliar o docente na abordagem do conteúdo.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem, Ensino de Ciências, Ensino de Biologia, Cegueira botânica, Plantas.

INTRODUÇÃO

A Botânica é uma das áreas da Biologia bem diversificada, com muitas linhas de pesquisa. Estudar botânica é aprender sobre seus conceitos, processos, classificações, importância, dentre outros, sempre em busca de promover conhecimento e entendimento da inserção das plantas no nosso planeta.

O Ensino de Botânica, ainda hoje, caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para alunos e subvalorizado dentro do Ensino de Ciências e Biologia. Nas escolas, de modo geral, faltam condições de infraestrutura e melhor preparo dos professores para modificar essa situação. O Ensino de Botânica, assim como o de outras disciplinas, é reprodutivo, com ênfase na repetição e não no questionamento. O professor é a principal fonte de informação, passando aos alunos os conhecimentos que acumulou de forma não-problematizada e descontextualizada do ambiente que os cercam (KINOSHITA et al., 2006, p.1603-1604).

Cruz, Furlan e Joaquim (2009, p.1) afirmaram que a maioria dos docentes assume a utilização de uma metodologia tradicional e decorativa no ensino de botânica, resultando em aulas desinteressantes e cansativas, comprometendo o processo de ensino e aprendizagem, além da intensificação desse trabalho docente e as dificuldades que tornam os saberes de sua prática difíceis de serem gerenciados.

É notado que o ensino de botânica é repleto de desafios. A botânica é constituída por dificultosos termos científicos acarretado de variadas definições, nomenclaturas, estabelecimento de diversificadas utilidades e nomes a um único tema, o que de certa forma, dificulta cada vez mais a transmissão de conhecimento do professor e a absorção do mesmo pelo aluno. Sem contar que o grande desinteresse do aluno atrapalha cada vez mais a aprendizagem.

Acreditamos que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno. (CAMPOS; BORTOLOTO; FELICIO, 2002, p.47)

O uso de materiais didáticos é uma estratégia educacional propícia para trabalhar concepções científicas no ensino de botânica, pois é visto como um mecanismo facilitador tanto para o ensinar como para o aprender. O material didático ativa o lado participativo do aluno, já que muitas vezes ele é responsável pela elaboração e exposição do mesmo com o auxílio do docente, estimulando-o a querer aprender, por ser algo bem mais dinâmico, divertido e envolvente.

Para Cavalcante e Silva (2008), a utilização de modelos didáticos no ensino é essencial. Por meio deles, os alunos vão ter a capacidade de vincular o conteúdo teórico com a sua prática. Dessa forma, o aluno possuirá facilidade em aprender o assunto, bem como desenvolver habilidades para compreender o mundo de maneira bem mais satisfatória.

Dessa forma, um estudo acerca da possível efetividade desses materiais didáticos para o ensino de botânica foi considerado bastante relevante, sendo realizada a busca por referências bibliográficas que relatam e discutem como essa estratégia intervém no processo de aprendizagem, ou seja, como os autores tratam da influência que os materiais didáticos têm na aprendizagem em Botânica.

Sendo assim, foi investigado quais são os materiais didáticos utilizados pelo professor de Ciências e Biologia na sua prática para ensinar Botânica, como esses materiais são utilizados, e foram analisados as possíveis contribuições desses materiais para o processo de ensino e de aprendizagem. A investigação foi baseada nas concepções, interpretações e discussões de diferentes autores sobre o uso de materiais e métodos diferenciados para o ensino de Botânica.

METODOLOGIA

Esse estudo foi uma pesquisa qualitativa, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica.

Os estudos qualitativos se caracterizam como aqueles que buscam compreender um fenômeno em seu ambiente natural, onde esses ocorrem e do qual faz parte. Para tanto o investigador é o instrumento principal por captar as informações, interessando-se mais pelo processo do que pelo produto. (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015, p.243).

A revisão bibliográfica é uma estratégia para avaliar o que é abordado na literatura sobre determinado assunto, observar as ideias e fazer associações com outras literaturas.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. (GIL, 2007, p.27).

Foi realizada a busca de publicações do tipo artigos, monografias, trabalhos completos publicados em eventos, dissertações e teses, que abordassem sobre material didático para o ensino de botânica no Ensino de Ciências e Biologia.

Como método para a busca, foi estabelecido o período de publicação no Brasil entre 2014 a 2020, sendo realizada a consulta na base de dados on-line Google Acadêmico. Os descritores elencados para a pesquisa foram: “materiais didáticos e ensino de botânica”, “materiais alternativos e o ensino de botânica”. As palavras-chaves usadas na pesquisa foram: material(ais) didático(s), material(ais) alternativo(s), ensino de botânica, ensino de ciências, ensino de biologia, educação, ensino e aprendizagem.

A seleção das publicações foi feita a partir da leitura do título do trabalho, e quando no título não tinha explícito a proposta, foi feita a leitura do resumo. Neste sentido, foram selecionadas as publicações que se enquadraram nos parâmetros propostos nesta pesquisa. Depois da seleção das publicações realizou-se a obtenção e o tratamento das informações. Foi feita a leitura completa de todas as publicações e a sistematização dos seguintes dados: tipo de publicação, área da botânica, temática/assunto, nível de ensino, tipos de materiais didáticos e principais resultados obtidos com esses materiais. De acordo com os dados obtidos foram estabelecidas categorias. Com essas informações foi possível analisar a atuação dos materiais didáticos no processo de aprendizagem e sua possível contribuição para o ensino de botânica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 47 publicações que atenderam aos critérios estabelecidos para a pesquisa, sendo 31 artigos, 13 trabalhos completos

publicados em anais de eventos e 3 monografias. Além disso, foram coletados dados como o número de publicações encontradas para cada tipo de material didático relacionado ao ensino de botânica, com dados sobre o tipo e ano de publicação, tipo de material didático, nível de ensino (Ensino Fundamental, Médio ou Superior), área da botânica e tema abordado. Além disso, foi observado se o material foi aplicado ou não, isso é, se ele foi levado para o ambiente escolar ou se constou somente da apresentação de uma proposta, e foi feita uma sondagem para verificar se a aplicação ou proposta de materiais didáticos para o ensino foi satisfatória ou não.

A maioria das publicações analisadas são voltadas para o nível médio de ensino, com um total de 27 trabalhos; seguido por 13 trabalhos para o nível fundamental de ensino, 2 para ensino superior e ensino médio, e 5 para ensino fundamental e ensino médio.

O número total de materiais didáticos distintos abordados nas publicações foi 23. Os materiais didáticos mais desenvolvidos foram os jogos didáticos, abordados em 15 publicações, e modelos didáticos em 14, seguido pelas coleções didáticas (herbário e carpotecas) com 10 publicações. Os materiais abordados em menor número de publicações foram: álbum didático, catálogo didático, aplicativo interativo, atlas botânico, aulas digitais de botânica, *e-book*, protocolos para experimentos, fanzine, fotografia, horta, jardim didático, jornal informativo, lâminas histológicas, mapa conceitual, paródias, produção de cartazes, desenhos, vídeo, quiz, e roteiro de aula prática.

Foram estabelecidas categorias para apresentação dos resultados como por exemplo, tipos de materiais didáticos, áreas da botânica, conteúdos abordados pelos materiais didáticos, facilidades e dificuldades na aplicação do material didático e contribuições dos materiais didáticos para o ensino de Botânica.

Os tipos de materiais didáticos

Por meio da leitura dos trabalhos selecionados, foi verificado que os modelos didáticos e os jogos didáticos são os materiais mais aplicados e apontados como propostas para serem utilizados no ensino de Ciências e Biologia, especificamente na área de botânica.

Justina e Ferla (2006) salientam que os modelos didáticos são estratégias benéficas para o ensino de Biologia, pois são alternativas que ajudam no entendimento dos conteúdos. Os modelos didáticos são materiais bem

representados nos trabalhos, em especial no conteúdo botânico, pois além de promoverem interação e aprendizagem de maneira descontraída, é possível construir modelos de baixo custo como também produzir modelos através de materiais recicláveis.

Desse modo, Giordan e Vecchi (1996) relatam que os modelos didáticos possuem uma grande importância, dada a sua habilidade de promover o desenvolvimento da capacidade criativa do indivíduo, bem como é utilizado para auxiliar na manifestação do conhecimento. Por isso, Braga (2010, p.104) argumenta que, “a construção de modelos didáticos é uma atividade que leva os alunos a fazer ciência, pensar sobre ciência e desenvolver o pensamento científico crítico”. Além disso, apostar na aplicação de modelos didáticos no ensino de Ciências e Biologia é uma forma de inclusão, pois normalmente os modelos didáticos são materiais tácteis, logo, é uma estratégia que contribui na participação de alunos com problemas de visão, como também pode ser bem utilizado com alunos que tenham algum outro tipo de deficiência.

O jogo educativo, segundo material didático mais citado nesse estudo, é uma forma didática, divertida e diferente de abordar conteúdos, da mesma forma que contribui para que o aluno tenha curiosidade e disposição para aprender sobre o assunto.

De uma forma geral, os jogos fazem parte da nossa vida desde os tempos mais remotos, estando presentes não só na infância, mas como em outros momentos. Os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador. (TAROUÇO, 2004, p. 1-2).

O docente quando pensa em usar o lúdico, planeja sua aula para que seja um momento educativo, isso é, o professor irá fazer um estudo, uma análise de qual abordagem utilizar, a melhor maneira para aplicar, vai adaptar o jogo para ser usado em aula, como também averiguar os benefícios do mesmo para o ensino.

Segura e Kalhil (2015, p.10), dizem que “a aprendizagem ativa ocorre de forma eficaz quando o estudante interage com o assunto em estudo, ouvindo, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, tornando-se capaz de produzir conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva”.

Desse modo, Miranda et al. (2019, p.209-210) afirmam que,

Os jogos didáticos possibilitam aos alunos um contato mais dinâmico e interativo com determinados conteúdos, sobretudo quando abordam temas complexos, de maior dificuldade de contextualização. Além disso, contribuem para a facilitação do aprendizado e compreensão dos conteúdos, estimulam o raciocínio e a elaboração de respostas para a solução de problemas. Possibilitam também a participação ativa dos alunos, despertando sua curiosidade e interesse, sobretudo quando tratam de conteúdos complexos e que não fazem parte do cotidiano dos alunos, contribuindo para a aprendizagem.

Além do jogo e dos modelos didáticos, muitos outros materiais são utilizados no ensino de Botânica. É notado a variedade de materiais didáticos utilizados no ensino de botânica, isso comprova que os mesmos são eficientes e aplicáveis no que diz respeito ao ensino e aprendizagem.

Pode-se verificar que as coleções botânicas, sejam relacionadas a produção de exsicatas de plantas ou de partes destas, como por exemplo de folhas ou frutos, são muito utilizadas no ensino de botânica. Os herbários e as carpotecas são materiais didáticos ricos em informações, sendo auxiliares em aumentar o interesse dos alunos e facilitar a compreensão dos mesmos em relação ao conteúdo botânico. Além disso, as carpotecas utilizadas em espaço escolar oferecem compreensão dos termos técnicos botânicos. Sem contar que as coleções botânicas são materiais cruciais para a identificação e a conservação de plantas.

Bessa (2011, p.3), enfatiza que

As coleções botânicas podem ser utilizadas com eficácia para o ensino de Biologia em aulas práticas devido à riqueza de materiais e informações, pois através delas os alunos tem contato direto com o estudado dentro de sala, observando organismos devidamente preparados e interagindo com esses materiais pelo manuseio.

A confecção de desenhos também é uma alternativa bem aplicada durante as aulas, principalmente em botânica, já que através de desenhos o aluno consegue manifestar suas concepções e ideias com base no conteúdo ministrado pelo docente. Dessa forma, o uso de desenhos durante aulas de biologia, em especial, de botânica, permite que o aluno seja um observador, analise as informações e com isso entenda conceitos e aprenda de maneira geral. Segundo Santos, Oliveira e Freixo (2017, p.2) “as ilustrações

são bastante utilizadas no ensino de ciências como um recurso para exemplificar conceitos e estruturas que, muitas vezes, requer um alto nível de abstração”.

As lâminas histológicas são materiais de extrema necessidade para o entendimento dos vegetais, pois através delas é possível que o aluno visualize e entenda detalhes importantes de suas partes internas, ao mesmo tempo que o estudante observa e manipula o mesmo.

Um laminário de histologia vegetal possui diversas funções: mostra o material biológico em nível microscópico, expõe com maior clareza os tecidos vegetais, proporciona uma compreensão, além de conduzir ao desenvolvimento de um raciocínio crítico acerca do conteúdo apresentado. (BATISTA, 2018, p. 42)

Os vídeos são recursos interessantes para serem desenvolvidos em sala, pois além de ser um método prazeroso, já que são lúdicos, os alunos e professores podem produzir o mesmo, o que de certa forma é um material eficaz para adicionar à aplicação do conteúdo e promover conhecimento.

Através de seu enorme potencial, o vídeo deve ser utilizado não só para reforçar o que foi ensinado pelo professor, em sala de aula, mas, para exemplificá-lo e ativar os sentidos dos alunos. Ativando os seus sentidos, sua crítica, além do poder do vídeo de exemplificar de forma mais abrangente, facilitando todo processo de ensino aprendizagem. (COZENDEYA, 2005, p.2)

Apostar na aplicação de experimentos é uma possibilidade muito satisfatória para ensinar e aprender botânica, pois os experimentos permitem que ocorra uma correlação entre a teoria e a prática. Além do mais, permite que aconteça um debate e análise das informações adquiridas através do próprio experimento.

As atividades experimentais podem ser organizadas de diversas maneiras, desde estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis e teorias até aquelas que estimulam a criatividade dos alunos e proporcionam condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos. (OLIVEIRA, 2010, p.147).

As aulas práticas, principalmente seguidas por roteiro, são ótimas estratégias didáticas para o ensino, podendo ser tanto de campo, como de laboratório, e fica a critério do docente escolher a metodologia e forma que

deseja aplicar. Nascimento et al. (2018) afirmam que a aplicação de aulas práticas, em que os alunos participam ativamente, ou seja, procuram esclarecer as dúvidas apresentadas, solucionar problemas, argumentar, entender ideias, estabelecer teorias e hipóteses, anotar pontos-chaves, concede a estes alunos a capacidade suficiente para esclarecer questões que possam surgir ao longo de aulas, como também em um contexto não formal.

As hortas e jardins didáticos são opções para serem usadas quando se quer que o aluno coloque a mão na massa e participe ativamente da produção. Além do mais, para implantação dos mesmos, é necessário um cuidado adequado para que sua construção tenha durabilidade. O contato direto com a produção favorece para que o aluno se sinta entusiasmado, atento e produtivo. Além disso, para construção desses produtos, são utilizados materiais biológicos, cuja intenção é fazer com que os alunos fiquem curiosos a seu respeito, questionem, tirem suas dúvidas e consigam associar o conteúdo abordado com o seu cotidiano.

O jardim didático pode ser considerado uma forma de ensino não formal por ser uma atividade organizada fora do sistema regular de ensino. Através do jardim, os conteúdos formais são mostrados aos estudantes na prática, em um ambiente descontraído e que o torna um ser participativo no processo de ensino e aprendizagem. (BRANDÃO et al., 2014, p.9)

Os materiais como catálogo de flores, fanzines, aplicativo interativo, atlas botânico, aulas digitais, criação de *e-book*, fotografia, jornal informativo, mapa conceitual, paródia, produção de cartazes e quiz, também são possibilidades para serem utilizadas no ensino e que são positivos no âmbito escolar. O ponto-chave para a utilização desses materiais em sala de aula é que os mesmos sejam produzidos pelos próprios alunos. Dessa forma, eles serão sujeitos ativos, se sentirão capazes para investigar, dialogar, questionar, sanar as dúvidas que podem surgir no momento, não vão ter medo de errar, de perguntar e desse modo irão adquirir conhecimento a respeito do conteúdo abordado.

A aplicação dos materiais didáticos no ensino de botânica é extremamente importante para minimizar os efeitos da “Cegueira Botânica”, pois segundo Katon, Towata e Sato (2013), esse é um termo estipulado para quando o aluno não percebe as plantas em seu cotidiano, não entendem a terminologia, conceitos, características, vinculadas aos vegetais, como também não enxergam as plantas como seres vivos, acreditam que os animais

são os indivíduos mais importantes para a vida do planeta e que as plantas são seres necessários apenas para a vida dos animais.

Dessa forma, os materiais didáticos quando são usados em aulas de Ciências e Biologia, especialmente para ensinar botânica, contribuem para que os alunos entendam de maneira mais clara os termos e conteúdos botânicos, como também passam a vincular o que foi aprendido em sala com sua realidade, percebem a existência das plantas e a importância da mesma, assim como entendem que os vegetais são seres vivos de extrema relevância para vida na terra.

Áreas da Botânica

Em relação às áreas da Botânica, a pesquisa mostrou que em 21 publicações os materiais didáticos eram voltados para Morfologia Vegetal, em duas abordaram especificamente Anatomia Vegetal, e para Fisiologia Vegetal, Ecologia Vegetal e Sistemática Vegetal foram abordados em uma publicação cada. De modo geral, 18 publicações apresentaram abordagem mais ampla da Botânica, sendo consideradas como a área de Botânica Geral.

A Morfologia Vegetal, é a área da botânica mais abordada na construção dos materiais didáticos, uma vez que é de extrema importância, já que contribui para o estudo das plantas com base na sua estrutura e formas, bem como na sua classificação. É notado que construir materiais didáticos voltados para a área da Morfologia Vegetal oferece uma integração de outras temáticas.

A abordagem morfológica é vantajosa, pois tem muita disponibilidade de objetos de estudo. O docente ao desenvolver aulas que envolve morfologia vegetal, pode apostar em estratégias, como por exemplo, utilizar o material biológico, a depender da estação do ano, como é o caso das flores, fazendo uma aula detalhada a respeito de suas características.

Como base em Santos e Araujo (2018), ressalta-se que a morfologia vegetal é muito significativa no que diz respeito a formação científica do aluno, já que aulas em espaços não formais oferecem oportunidade para que os alunos possam fazer contato direto com as plantas, uma vez que a morfologia das mesmas é bem perceptível. Esse material pode ser coletado e levado para a sala de aula, ao passo que os alunos poderão fazer análise do mesmo de maneira mais detalhada.

Araújo (2014) afirma que a morfologia vegetal é uma temática da botânica muito estudada devido a sua amplitude, ou seja, as plantas possuem

uma diversidade e características ricas, o que de certa forma, impressiona os alunos e facilita a aprendizagem. A mesma é bastante explanada pois é a primeira parte que o aluno visualiza, desde seus detalhes, formas, cores, o que de certo modo, chama e prende a sua atenção, garantido assim envolvimento, interação e compreensão do conteúdo.

Outra área da Botânica que também foi bem abordada na análise foi a Botânica Geral, isso se deve pelo fato de a mesma já promover uma abordagem geral de todas as outras áreas no momento em que o docente ministra o conteúdo, de tal modo que a mesma deixa bem claro para o aluno que todas as áreas estão interligadas.

De acordo com Raven, Evert e Eichhorn (2007), o ensino de botânica geral é importante para abordar questões voltadas para a atualidade, como a respeito do efeito estufa, insuficiência de recurso alimentício e desmatamento da flora, logo, ele possibilita que o estudante se interesse pelo mesmo e tome consciência e entenda a relevância dos vegetais.

A Anatomia Vegetal, por exemplo, acaba não sendo tão abordada em muitos trabalhos, pois a partir do momento que o professor trabalha botânica geral, o mesmo já pode fazer menção do processo anatômico das plantas. Normalmente, a anatomia vegetal é mais abordada quando o professor desenvolve uma aula, uma atividade ou um material didático com o intuito de que o aluno obtenha informações mais aprofundadas sobre a morfologia interna das plantas.

Porém, é uma área de extrema importância que o aluno deve ter conhecimento, pois, segundo Fernandes et al. (2019, p.1) a “anatomia vegetal é um ramo da Botânica que estuda as estruturas internas das plantas, sejam vegetativos (raiz, caule e folha) ou reprodutivos (flor, fruto e semente). Seu estudo permite relacionar as estruturas da planta com suas funções”.

Além disso, Lemos et al. (2018) destacam que a anatomia vegetal é uma área empregada diariamente, ao passo que é bastante potente para resolução de problemas, tanto na pesquisa como na sala de aula, pois possibilita que seja encontrado fatores significativos nas plantas e contribuir com a formação dos alunos.

A Fisiologia Vegetal foi um dos campos da botânica não muito abordado nas publicações analisadas, apesar de ser uma área muito importante para ser estudada no âmbito escolar. Dessa forma, Taiz e Zeiger (2017, p.1) definem que “Fisiologia vegetal é o estudo dos processos vegetais, como as plantas crescem, desenvolvem-se e funcionam à medida que interagem com os ambientes físico (abiótico) e vivo (biótico)”.

Travessas et al. (2018), salienta que a fisiologia Vegetal é fundamental para áreas de ensino, como por exemplo, Ciências Biológicas, Engenharia Florestal e Agronomia, colaborando para com um ensinamento profissional.

A Ecologia Vegetal foi abordada em somente uma publicação, embora a mesma estude pontos primordiais, como por exemplo a distribuição, abundância e interações das plantas. Além do mais, essa área também pode fazer referência a questões direcionadas a educação ambiental, o que de certa forma contribui para que o aluno entenda a importância da preservação e conservação do meio ambiente. Pillar (2002, p.1) evidencia dizendo que, “a ecologia vegetal objetiva decifrar essas conexões, que existem entre organismos vegetais entre si e o meio, em diferentes níveis de organização biológica (organismos, populações, comunidades, ecossistemas) e em diferentes escalas espaciais e temporais”.

A Sistemática Vegetal foi pouco mencionada. Essa área é de rara abordagem, pois é considerada de difícil compreensão pelos alunos. Além do mais, os discentes se sentem incapazes de aprender e apenas decoram o conteúdo.

De acordo com Pirani (2004), a sistemática vegetal é de extrema importância para o ensino de botânica, pois, além de oferecer informações acerca das relações de parentesco entre as espécies, também oferece um estudo a respeito de novos indivíduos e suas determinadas características, bem como, aprendizagem sobre biologia evolutiva e biologia comparada, assim como fundamento filogenético para elaboração de sistemas de classificação e produção de hipóteses sobre processos evolutivos.

As demais áreas da botânica abordadas de maneira genérica, foram pouco citadas nas publicações, não sendo priorizadas pelos docentes, principalmente devido a dificuldade que os alunos possuem para compreender o conteúdo. Além disso, muitas vezes o docente faz confusão no momento de ministrar o conteúdo, pois não tem um domínio suficiente do assunto, estabelecendo uma preferência em abordar áreas mais práticas, ou seja, menos complexas e mais abrangentes. Verifica-se também que, às vezes, o docente define que uma área tem mais relevância que a outra, ao passo que prioriza aquela que o mesmo possui mais afinidade, na medida que deixa de fazer uma correlação de uma área com a outra, impossibilitando que o aluno entenda a ligação entre ambas e a importância que todas tem.

Conteúdos de Botânica abordados pelos materiais didáticos

Os conteúdos mais gerais da botânica, relacionados principalmente à caracterização dos grupos vegetais, foram os mais abordados, contabilizando 14 publicações. Em contrapartida, conteúdos mais específicos foram menos discutidos. O conteúdo que aborda sobre os grupos vegetais, de uma forma geral, é muito debatido, pois a comparação desses organismos conforme suas características fornece uma noção geral da botânica.

Além do mais, a diversidade de espécies que pode ser estudada quando se trabalha com os grupos vegetais é bem extensa, considerando a possibilidade de aprender muito além de suas características, funções e reprodução. É possível estudar por meio dos grupos vegetais as espécies existentes, a melhor maneira de preservar e conservar essas espécies, assim como entender de que forma ocorrem as interações entre todos os organismos.

A natureza oferece todo o material necessário, didático e interativo para discussão do conteúdo dos grupos vegetais. Além disso, permite que o aluno tenha contato direto com o material, dessa forma, fará com que o mesmo consiga enxergar a botânica como algo fundamental para a vida dos seres vivos e também entenderá que os grupos vegetais fazem parte do seu cotidiano e que as plantas estão em toda parte.

Assim sendo, as práticas de campo são importantes porque propiciam o reconhecimento da flora de uma região e o Bioma característico, uma vez que o aluno ao participar das coletas de materiais botânicos tem o contato direto com o ambiente e interage em situações reais, confrontando a prática e a teoria, além de estimular à curiosidade e aguçar o conhecimento científico, compreendendo e fixando caracteres importantes dos grupos vegetais. (ARAUJO; MIGUEL, 2013, p. 59)

Com base nisso, também é natural que os alunos criem uma certa afeição e passem a ter interesse pelo conteúdo. Logo, para Marcedo e Ursi (2016, p.2727), “vale ressaltar que o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos auxilia o aumento no nível de atenção destes, bem como a percepção, compreensão e organização das novas informações aprendidas”.

Trabalhar com grupos vegetais, é preparar o aluno para que ele saiba identificar espécies, reconhecer características e apontar em qual grupo uma determinada planta pertence. Além disso, que ele entenda que as

plantas são responsáveis pela manutenção da vida e que estudar os vegetais vai muito além de uma abordagem botânica. Segundo Raven, Evert e Eichhorn (2007, p.4), “as plantas são indispensáveis para a vida na Terra, pois além de produzir seu próprio alimento através da fotossíntese, garantem alimento para todos os outros organismos que se alimentam delas direta ou indiretamente.”

Portanto, através do estudo dos vegetais é possível relacionar questões ambientais, assim como a aplicabilidade dos vegetais na produção de cosméticos, roupas, produção de papel, indústria alimentícia, fabricação de medicamentos, dentre várias outras formas, fazendo com que o aluno seja mais antenado em relação a temática, desenvolva cada vez mais senso crítico e seja bem mais colaborador e consciente.

Os demais conteúdos botânicos abordados nos trabalhos analisados são mencionados de maneira genérica, principalmente pelo fato da grande extensão de temáticas que a botânica possui, pois ao passo que se estuda os assuntos mais gerais, é possível fazer menção de temáticas mais específicas. Os docentes também dão preferência em abordagens mais gerais, pois nem sempre os mesmos se sentem seguros em explanar questões mais específicas, já que o conteúdo botânico é bastante extenso. Então, priorizam conteúdo globais, pois são mais fáceis e práticos para explicar, assim como é mais acessível para os alunos aprenderem.

Facilidades e dificuldades na aplicação do material

As facilidades e dificuldades na aplicação do material didático foram analisadas com base nas publicações selecionadas. A depender do material, o mesmo pode ser usado para ministrar aulas voltadas para vários conteúdos, como é o caso do modelo da cactácea. Fontes et al. (2019) comentam que o docente pode utilizar esse material para diversas abordagens de assuntos, como morfologia vegetal, Angiospermas, flora nativa e exótica, nutrição, dispersão de sementes, educação ambiental além de cultivo e comercialização dos frutos de cactáceas para a alimentação humana.

A aplicação de materiais didáticos no âmbito escolar reforça a importância em desfrutar de materiais de baixo custo e materiais recicláveis, empregando uma proposta sustentável. Ferreira et al. (2016) dizem que a atividade lúdica é uma novidade para a aula, pois através de materiais didáticos simples e de baixo custo, é possível desenvolver o material em distinto cenário escolar.

Os materiais didáticos também são considerados de fácil manuseio, pois após sua aplicação ou construção ele pode ser guardado em um local adequado para que possa ser utilizado em uma próxima aula, em uma próxima necessidade, resguardado na própria escola, sendo um material ao alcance de todos.

Uma outra vantagem em trabalhar com materiais didáticos, é que eles são materiais duradouros, a depender do material usado para a elaboração do mesmo, essa ferramenta pode durar um bom tempo, isso se for realizado todos os cuidados básicos e guardado em local apropriado. Além disso, a prática em construir materiais didáticos gera um acervo que poderá ficar disponível em ambiente escolar, nesse sentido ele pode ser utilizado em outras aulas e com outras turmas.

As dificuldades direcionadas para uso e aplicação dos materiais didáticos, formam que, de maneira geral, por meio da análise dos trabalhos selecionados para essa pesquisa, foi notório que um dos problemas apresentados durante a construção ou apresentação de materiais didáticos, é a falta de interesse por parte de alunos. Alguns discentes acharam difícil desenvolver o material como um todo, outros sentiram dificuldade em construir o material com base em suas particularidades, e determinados alunos acharam perda de tempo apostar na construção de materiais didáticos.

Nunes et al. (2015, p.53) mencionam que:

Não se pode deixar de comentar que, apesar de todos os benefícios adquiridos no desenvolvimento de uma ferramenta auxiliar (nas aulas de qualquer disciplina), é preciso estar consciente das adversidades que existem no dia a dia dos alunos, isso porque estes nem sempre estão focados nas atividades a que se propõem realizar, sendo esse um dos maiores desafios que existe na construção da aprendizagem.

Além disso, o que pode ser um problema voltado para aplicabilidade dos materiais didáticos é a durabilidade dos mesmos. Eles são de fácil conservação, mas precisam ser preservados, pois com o tempo podem se desgastar, a depender da matéria que foi utilizada para realização do mesmo, podendo se deteriorar, ou até mesmo quebrar se não for guardado, limpo da maneira correta, pode ser danificado e perder a utilidade. Da mesma forma que, se o material didático for um jardim didático ou uma horta, será preciso fazer manutenção constante, ou seja um acompanhamento diário para que o mesmo continue ativo.

Contribuições dos materiais didáticos para o ensino de Botânica

As contribuições dos materiais para o ensino de botânica são inúmeras. O material didático é uma alternativa de fácil desenvolvimento e acessível. São imprescindíveis no âmbito escolar, pois facilitam o entendimento do aluno, despertam sua curiosidade, deixam as aulas mais atrativas e dinâmicas, ao passo que os discentes passam a dialogar, debater com maior facilidade e são sujeitos ativos durante a aula. A produção e aplicação de materiais didáticos durante as aulas, também contribui em relação a “cegueira botânica”, desse modo os alunos compreendem melhor temas botânicos que são considerados complexos e enxergam a botânica em seu cotidiano e como seres vivos. A partir do momento que os alunos são incentivados a participar da construção desses materiais, os mesmos passam a perceber a necessidade e importância em abordar os materiais didáticos no ambiente escolar e a primordialidade do mesmo para o ensino.

É importante reforçar que os materiais didáticos são aplicáveis em qualquer conteúdo da Botânica. O uso dos mesmos em ambiente escolar torna os alunos pensantes, interessados e dedicados, como também, produtores de seu próprio conhecimento. Nota-se que os materiais didáticos são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, na medida que são vistos como uma perspectiva inovadora no campo educacional, além de contribuir para com o conhecimento científico. Além disso, eles são primordiais para desenvolvimento do senso crítico, autoconfiança, liderança, socialização e assimilação, capacidade crítica, argumentação, respeito, proporcionando uma aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado e discutido uma pesquisa qualitativa, do tipo revisão bibliográfica, desenvolvida através da seleção e análise de trabalhos para verificação do uso dos materiais didáticos no ensino de Ciências e Biologia. O objetivo foi explorar os tipos de materiais didáticos que os professores de Ciências e Biologia utilizam, a forma que os mesmos são usados e seus benefícios para o ensino e aprendizagem. Por meio dos resultados adquiridos para efetivação da pesquisa, é notado a comprovação dos objetivos estabelecidos.

A eficácia dos materiais didáticos foi comprovada para o ensino e aprendizagem, pois os mesmos permitem que o aluno entenda o conteúdo com maior facilidade, de maneira prazerosa e desenvolvam habilidades sociais e pessoais. Também são benéficos no auxílio ao docente durante as aulas, já que são de fácil acesso, baixo custo e simples para serem introduzidos no processo metodológico, fazendo uma associação da teoria com a prática.

Constatou-se que alguns alunos tiveram dificuldades, como também não tiveram interesse em participar e desenvolver os materiais didáticos. Porém, a grande maioria dos alunos se sentiram empolgados e entendem o quão é fundamental o uso de materiais didáticos no âmbito escolar. No decorrer da pesquisa foi verificado que alguns materiais citados nas publicações foram aplicados e outros foram apenas propostos, embora todos relatavam que os materiais são alternativas transformadoras para serem trabalhadas no campo educacional.

Foi verificado que algumas áreas da Botânica são mais abordadas que outras, como é o caso da Morfologia Vegetal, pois durante a sua abordagem é possível fazer menção de outras temáticas. Em outras áreas menos relatadas, os alunos possuem uma maior dificuldade em aprender e até mesmo os professores sentem problemas em aplicar. Mesmo assim, todas as áreas são de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem.

O conteúdo mais abordado foi o dos grupos vegetais, pois constitui-se por características que oferecem uma visão botânica ampla. Os demais conteúdos botânicos são estudados de maneira genérica, sendo menos abordados nos materiais didáticos, pois na maioria das vezes os professores sentem dificuldades em apresentar conteúdos mais específicos.

Por meio dessa pesquisa pode-se notar a importância dos materiais didáticos para o ensino de botânica, como também para o ensino de maneira geral. Além disso, é pontuado a necessidade de que os materiais didáticos sejam desenvolvidos pelos próprios alunos, pois assim, a aprendizagem será mais satisfatória, ao passo que os mesmos serão sujeitos ativos e construtores do material com base na aula ministrada pelo docente.

Conclui-se que o uso de metodologias alternativas com a utilização de materiais didáticos para o ensino de Botânica oferecem uma aula mais dinâmica, interação entre professor e aluno, como também formação do conhecimento científico. Além de capacitar o estudante para desenvolvimento de habilidades como autoconfiança, socialização e principalmente senso crítico, ou seja, além de ser incentivo para aprender, os materiais didáticos promovem a construção de pessoas autônomas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M.S; MIGUEL, J.R. Herbário Didático no Ensino da Botânica. In: **I Encontro De Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: Questões Atuais**, 2013, p. 58-60.

ARAÚJO, J.N. **Aprendizagem Significativa de Botânica em Laboratórios Vivos**. 229 f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Mato Grosso, 2014.

BATISTA, M.L.A; **Práticas pedagógicas para o ensino de botânica numa escola pública de Barra de Santa Rosa-PB**. 77p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Educação e Saúde. Ciências Biológicas. Cuité – PB, 2018.

BESSA, M.G. **Montagem de coleção botânica para o auxílio do ensino de biologia no ensino médio**. 37p. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário de Brasília, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Ciências Biológicas, Brasília, 2011.

BRAGA, C.M.D.S. O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, 2010.

BRANDÃO, R.T; BARROS, T.J.C; NUNES, M.J.M; LINS, R.P.M; LEMOS, J.R. **Implantação de um jardim didático em uma escola de Ensino Médio em Parnaíba, norte do Piauí**. Revista Didática Sistêmica, v.16, n.2, p. 59-72, 2014.

CAMPOS, L.M.L.; BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A.K.C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Universidade Estadual Paulista. 2002. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 12/05/2021.

CAVALCANTE, D.D.; SILVA, A. de F.A. de. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba: UFPR, 2008.

CRUZ, L.P.; FURLAN, M.R.; JOAQUIM, W.M. O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino da botânica. **VII Encontro**

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–ENPEC. Florianópolis: SC–ABRAPEC, v. 7, 2009.

COZENDEYA, S.G; ARAÚJO, C.P.; GOMES, A.F.; SOUZA, M.O. Uma experiência de desenvolvimento de vídeos didáticos para a apresentação de conceitos básicos de Física em escolas secundárias da região Norte-Fluminense. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2005.

FERNANDES, S.Y; PEREIRA, A.S; FRANÇA, L.S; SILVA, G.H.L.; GOMES, V.N. Prática de Ensino: Anatomia Vegetal. **XII ENEPEX**, 2019.

FONTES, G.S; ELIAS, L; AYOAMA, E.M. **Flora Nativa no Ensino de Botânica: Proposta de Modelo Didático de Fruto.** Experiências em Ensino de Ciências, v.14, n. 2, 2019.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3 ed., São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2 ed. Porto Alegre: Artemed, 1996, 222p.

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. v. 10, n. 2, 2005, p. 35-40.

KATON, G.F.; TOWATA, N.; SAITO L.C. **A Cegueira Botânica e o Uso de Estratégias para o Ensino de Botânica.** Botânica no Inverno. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 220p, 2013.

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J.Y.; FORNI-MARTINS, E.R. (Orgs.). **A botânica no ensino médio: relatos de uma experiência transformadora.** São Carlos, SP: Rima, 2006.

KRIPKA R.M.L; SCHELLER M; BONOTTO; D.L. **Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa.** Atas – Investigação Qualitativa em Educação, v.2, p.243-247, 2015.

LEMOS, V.O.T; LUCENA, E.M.P; BONILLA, O.H; MENDES, R.M.S; CHAVES, B.E. Paródias como facilitador no processo ensino-aprendizagem de anatomia

vegetal no ensino superior. **Revista Brasileira de Biociências**, v.16, n.2, p. 53-61, 2018.

MARCEDO, M; URSI, S. **Botânica na escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal**. Revista SBenBio, n.9, 2016.

MIRANDA, C.J.; SOUZA, D.G; ARRUDA, K.M; COSTA, R.C. Avaliação de um Jogo Didático para o Ensino de Botânica. **IX Encontro Regional de Ensino de Biologia**, Rio de Janeiro, 2019.

NASCIMENTO, A C.L.M; SILVA, C.D.D; SANTOS, D.B; SILVA, L.E.O; ALMEIDA, L.M.; FRANÇA, N.C. **Atividades Práticas no Ensino de Ciências: A Relação Teoria e Prática e a Formação do Licenciando em Ciências Biológicas**. Carpe Diem: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX. v. 16, n. 1, 2018.

NUNES, M.J.M; OLIVEIRA, T.F; SOUZA, R.T.H; LEMOS, J.R. **Herbário Didático como Ferramenta Diferenciada para a Aprendizagem em uma Escola de Ensino Médio em Parnaíba, Piauí**. Momento, v. 24, n. 2, p.41-55, 2015.

OLIVEIRA, J.Q.S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae, v.12, n.1, 2010.

PILLAR, V.D. **Ecologia vegetal: conceitos básicos**. 2002. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>.

PIRANI, J.R. **Sistemática: tendências e desenvolvimento, incluindo impedimentos para o avanço da do conhecimento da área**. 2004. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/1.7.3_997.pdf/134241f0-ad63-40dfb55ce48c675a2057?version=1.0. Acesso em: 17/05/2021.

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

SANTOS, L.C; OLIVEIRA, J.F.C; FREIXO, A.A. Ilustração científica em uma escola família agrícola: aprendendo botânica através dos desenhos. **IV CONEDU**, 2017.

SANTOS, S.D.; ARAUJO J.N. Ensino da Morfologia das Folhas na Educação Básica em Escola Estadual do Município de Parintins. **Revista Científica do Centro de Estudos Superiores de Parintins**, Ano 3, n. 4, p.102-123, 2018.

SEGURA, E.; KALHIL, J.B.A. **Metodologia ativa como proposta para o ensino de Ciências**. Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, n. 3, p.87, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

TAROUCO, L.M.R.; ROLAND, L.C.; FABRE, M-CJ.M.; KONRATH, M.L.P. **Jogos Educacionais**. Novas Tecnologias na Educação. V.2, n.1, 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12990/000572691.pdf>. Acesso em: 12/05/2021.

TRAVESSAS, A.O.; PEDROSO L.D.; AGUIAR A.V.; VESTENA S. Monitoria em Fisiologia Vegetal na Universidade Federal do Pampa - Campus São Gabriel. Anais do **10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE**, 2018.