



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEG
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - MPECIM

FABIANY SOARES MAMED

**A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E MÉTODOS DE ENSINO DIFERENCIADOS
COMO CONTRIBUIÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA
FOTOSSÍNTESE**

Rio Branco

2021

FABIANY SOARES MAMED

**A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E MÉTODOS DE ENSINO DIFERENCIADOS
COMO CONTRIBUIÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA
FOTOSSÍNTESE**

Dissertação apresentada à Banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, referente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (UFAC), para o exame de defesa, sob a orientação do Prof. Dr. André Ricardo Ghidini (MPECIM/UFAC).

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Rio Branco

2021

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

- M264u Mamed, Fabiany Soares, 1974 -
A utilização de recursos e métodos de ensino diferenciados como contribuição no processo de ensino-aprendizagem da fotossíntese / Fabiany Soares Mamed; orientador: Dr. André Ricardo Ghidini. – 2020.
113 f.:il; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2020.
Inclui referências bibliográficas, apêndices.
1. Ensino de Botânica. 2. Recursos e metodologias diferenciados. 3. Aprendizagem eficaz. I. Ghidini, André Ricardo (orientador). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéilton Nascimento Torres CRB-11º/1074.

DEDICO ao meu esposo Osmed Mamed, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, me incentivando e me ajudando a cuidar dos nossos filhos. Aos meus pais, Antônio R.R. Soares (*in memoriam*) e Lúcia M^a S. Soares, por não medirem esforços para oportunizar o estudo aos filhos, por todo incentivo e apoio. Aos meus filhos Dionys Lucas e Diana Lúcia, por todo carinho, apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me acompanhar e abençoar em cada passo trilhado no decorrer desses anos, movendo-me com a força necessária para conquistar este sonho, mesmo diante das dificuldades e desafios que enfrentei;

Ao meu esposo *Osméd Mamed*, que sempre me deu apoio e incentivo, teve paciência de me escutar e aconselhar nos momentos difíceis; e foi meu principal ajudador nos cuidados com nossos filhos enquanto eu estava estudando;

Aos meus pais, *Antônio R.R. Soares (in memoriam)* e *Lúcia M^a S. Soares*, que acreditaram no meu sonho, sempre demonstraram orgulho de me ver conquistando meus objetivos e sempre me incentivaram a continuar estudando;

Aos meus filhos, *Dionys Lucas S. Mamed* e *Diana Lúcia S. Mamed*, que sempre me acompanharam, me incentivaram e foram compreensivos quando tinha de me ocupar com os estudos;

À Universidade Federal do Acre, que me recebeu e proporcionou, por meio dos professores que ministraram aulas na minha turma do MPECIM 2018, a construção de conhecimentos e formação de senso crítico;

Ao Professor Dr. André Ghidini, que aceitou ser meu orientador, todo o meu respeito, gratidão e admiração; e aos professores membros da banca, todo meu carinho por fazerem parte deste momento importante na minha vida;

A todos os professores do MPECIM meu respeito, carinho e gratidão;

A todos os meus colegas de curso, pela amizade e auxílio nas atividades acadêmicas, representados, em especial, por *Glícia Conde*, *Wirla Castro* e *Luzineia Farias*, que foram minhas parceiras de trabalhos e que tiveram muita importância neste percurso;

E a todos os meus amigos e conhecidos que não foram mencionados por nome, mas que contribuíram direta ou indiretamente para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

*"Dando sempre graças por tudo a nosso Deus e Pai, em nome de nosso Senhor Jesus Cristo"
(Efésios 5:20).*

RESUMO

O Ensino de Botânica, ao longo dos anos, tem demonstrado diversos fatores que interferem no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, como: desinteresse pelas aulas, dificuldade na assimilação dos conteúdos e na linguagem das nomenclaturas associadas à temática dessa disciplina. Nesse sentido, a questão que se torna objeto de estudo da presente pesquisa é: qual seria a melhor estratégia metodológica para ser desenvolvida pelos professores em que os alunos possam se tornar ativos no processo de ensino-aprendizagem? Seria a utilização de diferentes recursos e metodologias de ensino uma prática que promove um ensino mais efetivo sobre a fotossíntese? A pesquisa tem como objetivo desenvolver, com base na pesquisa bibliográfica e em sugestões dos professores e alunos do Ensino Médio, um referencial metodológico denominado Coletânea de Recursos e Metodologias, que seja eficaz para o ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese, através do uso de recursos e métodos diferentes, utilizando materiais acessíveis que possam ser aplicados pelos professores em sala de aula. O procedimento metodológico adotado foi uma pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso, com abordagem qualitativa, por meio de coleta de dados com questionários (questões abertas e fechadas), os quais foram aplicados aos professores de Biologia e alunos da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio de cinco escolas da rede pública estadual, urbanas de Rio Branco-AC. Percebeu-se através dos resultados, que mesmo com muitos desafios e dificuldades, os professores e os alunos acreditam na relevância da utilização de recursos e metodologias diferenciados como contribuição para aulas mais atrativas e prazerosas. Além disso, as respostas e sugestões dos professores e alunos contribuíram para o desenvolvimento de um produto educacional, denominado Coletânea de Recursos e Metodologias para o Ensino de Botânica, o qual será disponibilizado aos professores de Ciências e Biologia da rede estadual de ensino, com a finalidade de contribuir para um ensino-aprendizagem mais dinâmico e significativo.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Temática da Fotossíntese. Recursos e Metodologias Diferenciados. Aprendizagem Eficaz.

ABSTRACT

The teaching of Botany, over the years, has demonstrated several factors that interfere in the teaching-learning process of students, such as: lack of interest in classes, difficulty in assimilating the contents and in the language of the nomenclatures associated with the subject of this subject. In this sense, the question that becomes the object of study in this research is: what would be the best methodological strategy to be developed by teachers in which students can become active in the teaching-learning process? Would the use of different teaching resources and methodologies be a practice that promotes more effective teaching on photosynthesis? The research aims to develop, based on bibliographic research and suggestions from high school teachers and students, a methodological framework called the Collection of Resources and Methodologies, which is effective for teaching Botany in the approach of the theme photosynthesis, through the use of different resources and methods, using accessible materials that can be applied by teachers in the classroom. The methodological procedure adopted was a bibliographic and documentary research and case study, with a qualitative approach, through data collection with questionnaires (open and closed questions), which were applied to Biology teachers and students of the 1st and 3rd grades of the High School, in five urban public State schools, from Rio Branco-Acre. It was realized through the results, that even with many challenges and difficulties, teachers and students believe in the relevance of using differentiated resources and methodologies as a contribution to more attractive and pleasurable classes. In addition, the responses and suggestions of teachers and students contributed to the development of an educational product, called the Collection of Resources and Methodologies for the Teaching of Botany, which will be made available to Science and Biology teachers in the state education network, with the purpose of contributing to a more dynamic and meaningful teaching-learning.

Keywords: Botany Teaching. Photosynthesis Theme. Differentiated Resources and Methodologies. Effective Learning.

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
EM	Ensino Médio
MPECIM	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
NTICS	Novas Tecnologias da Informação e Comunicação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFAC	Universidade Federal do Acre
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
MEC	Ministério da Educação
SEE	Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esportes

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Breve histórico do descobrimento da fotossíntese	17
Quadro 2 - Questionário aplicado aos professores.....	26
Quadro 3 - Questionário aplicado aos alunos.....	27
Quadro 4 - Distribuição das pesquisas realizadas sobre o ensino de Botânica e da temática fotossíntese no período de 2009 a 2020, referente à utilização de recursos e metodologias diferenciados.....	31
Quadro 5 - Análise quantitativa dos trabalhos encontrados na pesquisa bibliográfica de acordo com as modalidades de ensino, estratégias e recursos metodológicos.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais desafios a serem superados no ensino de Botânica.....	13
Figura 2 - Elementos que podem promover um ensino de Botânica de boa qualidade na Educação Básica.....	14
Figura 3 - Esquema indicando as três etapas desenvolvidas na metodologia da pesquisa	23
Figura 4 - Registro do desenvolvimento da pesquisa com os professores nas escolas de Ensino Médio.....	25
Figura 5 - Registro do desenvolvimento da pesquisa com os alunos nas escolas de Ensino Médio.....	25
Figura 6 - Capa da Coletânea de Recursos e Metodologias para o Ensino de Botânica.....	28
Figura 7 - Exemplo de recursos e metodologias encontrados em um dos trabalhos pesquisados e como está exposto no Produto Educacional.....	29
 Questionários dos Professores	
Figura 8 - Respostas dos professores referentes à questão	37
Figura 9 - Respostas dos professores referentes à justificativa da questão 1.....	38
Figura 10 - Respostas dos professores referentes à questão 2.....	39
Figura 11 - Respostas dos professores referentes à questão 3.....	40
Figura 12- Respostas dos professores referentes à questão 4.....	41
Figura 13 - Respostas dos professores referentes à questão 5.....	42
Figura 14 - Respostas dos professores referentes à questão 6.....	43
Figura 15 - Respostas dos professores referentes à questão 7.....	43
Figura 16 - Respostas dos professores referentes à questão 8.....	44
 Questionários dos Alunos	
Figura 17 - Respostas dos alunos referentes à questão 1.....	45
Figura 18 - Respostas dos alunos referentes à justificativa da questão 1.....	46
Figura 19 - Respostas dos alunos referentes à questão 2.....	47
Figura 20 - Respostas dos alunos referentes à questão 3.....	48
Figura 21 - Respostas dos alunos referentes à questão 4.....	49
Figura 22 - Respostas dos alunos referentes à questão 5.....	50
Figura 23 - Respostas dos alunos referentes à questão 6.....	51
Figura 24 - Respostas dos alunos referentes à questão 7.....	52

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS	5
Objetivo Geral:	5
Objetivos Específicos:	5
CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO.....	6
1.1 Breve histórico das mudanças ocorridas no ensino de Ciências.....	6
1.2 O Ensino de Botânica	10
1.3 Ensino da Fotossíntese.....	15
1.3.1 Breve histórico sobre o descobrimento da Fotossíntese	16
1.4 Recursos e Metodologias no Ensino de Biologia/Fotossíntese	19
CAPÍTULO II – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E PRÁTICOS DA PESQUISA	22
2.1 Procedimentos Metodológicos.....	22
2.2 Procedimentos Práticos	23
CAPÍTULO III – RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
3.1 Apresentação dos resultados da pesquisa bibliográfica	30
3.2 Análise dos dados dos Questionários dos Professores (Quadro 2)	37
3.3 Análise dos dados dos Questionários dos alunos (Quadro 3)	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICES	62
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL.....	63
APÊNDICE B – TERMOS DE CONSENTIMENTO.....	95
APÊNDICE C - FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE MESTRANDOS NO LOCAL DE PESQUISA.....	98
APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR	99
APÊNDICE E - TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR	100

INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino de Biologia, como um todo, apresenta dificuldades no processo de aprendizagem dos conteúdos, visto que as pesquisas desenvolvidas nessa área têm apontado diversos fatores que interferem na assimilação dos conhecimentos, como: falta de aulas práticas, resistência e limitações em relação ao uso de recursos didáticos, falta de interesse dos alunos. Da mesma forma, o ensino de Botânica tem apresentado um cenário semelhante quanto ao ensino e à aprendizagem, como falta de contextualização e ausência do uso de novas estratégias metodológicas que tornem a aprendizagem mais atraente e eficaz para os alunos.

Para a melhoria desse cenário, conforme as pesquisas realizadas no levantamento bibliográfico, o uso de recursos e métodos diferenciados como contribuição no processo de ensino e aprendizagem são estratégias alternativas, pedagógicas para contrapor as dificuldades demonstradas pelos alunos nas aulas de Botânica, visto que tornam estas mais dinâmicas e criativas, permitindo ao professor conhecer as concepções, limitações e distorções apresentadas pelos alunos referentes à temática a ser trabalhada. Nesse sentido, a proposta da pesquisa desenvolvida, com a temática fotossíntese, tende a possibilitar uma aprendizagem mais dinâmica e significativa, tornando as aulas mais atrativas e, conseqüentemente, melhorando a qualidade do ensino.

Assim sendo, um dos grandes desafios nesse processo é ensinar o conteúdo de forma contextualizada, prática e criativa, no que se refere aos conceitos estudados em Botânica, para que os alunos possam compreender, de forma significativa, essas temáticas na vida cotidiana.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1998), ao se referirem à contextualização, salientam que esse termo vem sendo entendido de maneira equivocada, relacionando os conteúdos em ciências somente com o cotidiano do aluno, na busca de maior significância no aprendizado e, ao mesmo tempo, deixando de enfatizar, também, o contexto histórico, ou seja, a origem do conhecimento.

Dessa forma, muitos conteúdos deixam de ser trabalhados, uma vez que nem todos podem ser relacionados com a vivência dos alunos. Delizoicov (1996, p.183) enfatiza que, se forem consideradas as ideias dos epistemólogos, referentes ao conhecimento científico, este “passa a ser concebido como uma verdade histórica e não mais como a verdade extraída dos fatos. Portanto, desmistifica-se a visão de ciência pronta, acabada e imutável”.

Conforme Matos et al. (2015), pesquisas no âmbito de monografias, dissertações e teses têm abordado a importância da utilização de recursos didáticos no ensino de Botânica, no

entanto, estas apontam insegurança e dificuldades na preparação de aulas práticas e na contextualização em relação à realidade do aluno. Além disso, esse autor destaca que uma das causas dos recursos não serem aplicados na sala de aula é a dificuldade na interlocução institucional entre a universidade e as escolas.

Ainda nessa direção, Matos et al. (2015), em seu trabalho, afirmam que os alunos apresentam a conhecida “cegueira botânica”, a qual é caracterizada pela dificuldade em aplicar o ensino de Botânica ao seu cotidiano e que isso ocorre devido aos alunos, comumente, se interessarem mais pelos animais do que pelas plantas, sem perceberem a grande importância destas para a sobrevivência dos ecossistemas como um todo.

Nesse sentido, percebe-se, através dos trabalhos pesquisados, que, durante o processo de ensino-aprendizagem, os alunos estão questionando cada vez mais o motivo de estudarem determinados conteúdos, o que possibilita inferir que há a necessidade de desenvolver novas estratégias metodológicas, contextualizadas, que aproximem o conteúdo a ser trabalhado e a realidade do aluno. Desse modo, valorizam-se os conhecimentos prévios deste, através de propostas de situações-problema, como as que permitem aos alunos melhor interação com seus colegas e professores, apontando sugestões e críticas, de modo que eles possam construir conceitos, percebendo significado real na aprendizagem.

Nessa mesma direção, Andrade (2007) evidencia que a participação do aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem é importante para o aproveitamento dos seus conhecimentos prévios, possibilitando que ocorra uma aprendizagem eficaz.

Da mesma maneira, Zabala (1998) diz que, para que ocorra uma aprendizagem com significado para os alunos e desenvolvimento de um novo conhecimento, será necessário que o aluno se envolva, tenha tempo e esforço, ajuda dos professores e colegas para vencer as dificuldades.

Carvalho (2010), por sua vez, enfatiza que o processo de ensinar não deve ser forçado, mas deverá contribuir para estimular os alunos a desenvolverem uma aprendizagem naturalmente.

Com base nessas reflexões, salienta-se que uma das alternativas presentes nas pesquisas é aliar a teoria à prática, com a proposição, por exemplo, de desenvolver atividades diferenciadas, tais como: experimentos que despertem o interesse dos alunos, utilizando materiais de fácil aquisição, não necessariamente em laboratórios sofisticados, mas que também possam ser realizados na sala de aula. Conforme ressalta Serafim (2001), a teoria é feita de conceitos, que são abstrações da realidade, portanto o aluno que não é capaz de

reconhecer o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria.

Além desses fatores citados acima pelos pesquisadores, outro aspecto importante refere-se ao sistema educacional, que passa por transformações resultantes das influências sofridas pela sociedade, como desenvolvimento político, econômico, cultural e social. Isso está relacionado com o avanço da ciência e da tecnologia e permite o surgimento de diferentes recursos e inovações tecnológicas, que, por sua vez, poderão aperfeiçoar o ensino e a aprendizagem de várias temáticas.

Todavia, vale ressaltar que muitos são os desafios, tanto para a escola como para os professores, visto que são perceptíveis as exigências e necessidades formativas destes, não só em relação à área específica do currículo, mas, também, em relação ao domínio das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICS).

Conforme Matos et al. (2015), os recursos didáticos no ensino de Botânica são importantes, visto que são diferentes e tornam as aulas mais interessantes e criativas, facilitam a aprendizagem dos alunos de forma eficiente e com significado, possibilitando aos mesmos perceberem a importância e a diversidade das plantas em sua vida cotidiana.

Importante ressaltar o que dizem Bizzo e Kawasaki (1999), quanto à importância de trabalhar a temática fotossíntese, tendo em vista ser um tema de extrema relevância e apropriado para o desenvolvimento de bases científicas, pois exige a interação de diversas outras áreas do conhecimento, evitando o desenvolvimento do conteúdo de forma isolada e permitindo que o aluno possa entender o real significado do que está estudando, para que associe esse saber ao seu cotidiano.

Além disso, de acordo com análise dos testes aplicados pelo INEP, no período de 2009 a 2018, evidencia-se, também, a presença frequente do tema fotossíntese no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), visto ser uma temática ampla, que envolve conhecimentos de várias áreas diferentes (BRASIL, 2009 a 2012). Portanto, de acordo com a relevância dessa temática, podem-se citar, abaixo, pontos importantes para a escolha do tema da pesquisa:

- ❖ Experiência profissional em sala de aula e pesquisas realizadas sobre o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Botânica;
- ❖ Temática que envolve a interação de vários conhecimentos de diferentes componentes curriculares;
- ❖ Dificuldades observadas no ensino e aprendizagem da temática fotossíntese, devido à complexidade que envolve vários aspectos fisiológicos e bioquímicos, o que torna esse

conteúdo de difícil compreensão para os alunos e favorece o desenvolvimento de concepções distorcidas das aceitas pela comunidade científica;

❖ Importância do processo da fotossíntese para a vida no planeta.

Tendo em vista a importância da temática fotossíntese, destaca-se como objeto de estudo da pesquisa a seguinte questão: qual seria a melhor estratégia metodológica para ser desenvolvida pelos professores em que os alunos possam se tornar ativos no processo de ensino-aprendizagem? Seria a utilização de diferentes recursos e metodologias de ensino uma prática que promove um ensino mais efetivo sobre a fotossíntese?

Esta dissertação está estruturada em três capítulos, os quais se encontram sintetizados nos parágrafos a seguir.

O primeiro capítulo, inicia-se com um breve resumo sobre a historicidade e mudanças ocorridas no Ensino de Ciências. Em seguida aborda-se sobre o Ensino de Botânica, os desafios a serem superados e a boa qualidade do ensino. Relata-se ainda sobre o Ensino da temática Fotossíntese, resgata-se também, um breve histórico sobre a Fotossíntese e em seguida é exposto sobre os Recursos e Metodologias no Ensino de Biologia/Fotossíntese.

No segundo capítulo destaca-se os Procedimentos Metodológicos e Práticos da Pesquisa. Finalizamos com o terceiro capítulo onde destaca-se os resultados e discussões, apresentação dos resultados da pesquisa bibliográfica e análise e resultados dos questionários.

Para a realização desta pesquisa, desenvolveu-se uma abordagem metodológica qualitativa e foram utilizados, como instrumentos de coleta de dados, questionários com questões abertas e fechadas, que foram aplicados a professores de Biologia e alunos da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio de escolas da rede pública estadual de ensino, urbanas de Rio Branco-AC, com o objetivo de verificar os recursos e metodologias utilizados por eles no ensino de Botânica. Os resultados foram obtidos por meio da tabulação dos dados e, posteriormente, discutidos, para que possam contribuir na obtenção de soluções e propostas para o problema da pesquisa.

Assim sendo, o produto educacional desenvolvido, que teve como base a pesquisa bibliográfica e as respostas dos professores e alunos, é denominado Coletânea de Recursos e Metodologias Diferenciados utilizados no Ensino de Botânica e, especificamente, no ensino da fotossíntese, e tem o objetivo de facilitar a aprendizagem da temática abordada e será disponibilizado aos professores da rede pública estadual de ensino de Rio Branco -AC.

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- ❖ Desenvolver, com base na pesquisa bibliográfica e em sugestões dos professores e alunos do Ensino Médio, um referencial metodológico denominado Coletânea de Recursos e Metodologias, que seja eficaz para o ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese, através do uso de recursos e métodos diferentes, utilizando materiais acessíveis que possam ser aplicados pelos professores em sala de aula.

Objetivos Específicos:

- ❖ Realizar uma pesquisa bibliográfica e documental sobre diferentes recursos e metodologias voltados ao ensino da Botânica e, principalmente, da temática fotossíntese.
- ❖ Levantar as dificuldades dos professores e alunos relacionadas ao ensino e a aprendizagem de Botânica, na abordagem da temática fotossíntese, de forma a possibilitar as percepções dos obstáculos, distorções, recursos e metodologias utilizados no ensino desse tema, bem como coletar sugestões dos participantes, como contribuição para um ensino e aprendizagem mais eficaz.
- ❖ Selecionar recursos e métodos, com base no levantamento bibliográfico e nas respostas dos professores e alunos, para compor uma Coletânea de Recursos e Metodologias que auxilie o ensino de Botânica e, especificamente, da temática fotossíntese e disponibilizá-lo aos professores da rede pública de ensino.

CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Breve histórico das mudanças ocorridas no ensino de Ciências

O ensino de Ciências na Educação Básica, nos anos 1960, de acordo com Nascimento et. al. (2010), ocorria de forma neutra; uma longa fase em que o importante eram as quantidades de conteúdos conceituais transmitidos. No entanto, nos anos seguintes, passou-se a valorizar, através de uma reforma na configuração do ensino-aprendizagem, a participação do aluno no processo de aprendizagem, através de atividades práticas e investigativas.

As aulas de Ciências Naturais, até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE) de 1961, eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial. Com essa lei, estendeu-se a obrigatoriedade do ensino dessa disciplina a todas as séries ginásiais. Porém, só a partir de 1971, com a Lei nº 5.692, as aulas de Ciências passaram a ter caráter obrigatório nas oito séries do, então, primeiro grau (BRASIL, 1988).

Nesse momento, o Ensino de Ciências apresentou-se contraditório. Embora os documentos oficiais, como LDB/1971, valorizassem as disciplinas científicas, o período de ensino foi reduzido, devido a um currículo tecnicista. O ensino de Biologia continuou descritivo, segmentado e teórico. Houve a Criação, pela CAPES, com o objetivo de melhorar o ensino de Ciências e Matemática, do subprograma Educação para Ciências (SPEC).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) destaca a contextualização como um dos eixos organizadores do currículo, pois a ausência da associação dos conteúdos com o cotidiano ocasiona desinteresse nos alunos. Estabelece que os currículos de Ensino Fundamental e Médio devem ter uma Base Nacional Comum. Dessa forma, compreende-se a escola como sistema complexo, que está sempre em processo de mudança, exigindo, portanto, uma inevitável reconstrução de seus currículos.

No período de 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais apontaram a existência de muitas críticas feitas a um ensino de Ciências centrado na memorização dos conteúdos, fora da realidade social, cultural e ambiental, ocasionando uma aprendizagem momentânea, meramente para uma avaliação, possibilitando um conhecimento a curto prazo. O documento propunha, então, para o Ensino Médio – ensino de Biologia, a compreensão do conhecimento científico e tecnológico como resultado de construções humanas inseridas em um processo histórico e social (BRASIL, 1998).

Uma outra situação que se destaca, e que é proposta por Carvalho (2010), refere-se a uma das indagações mais antigas da didática das ciências e está relacionada ao conteúdo que

devemos ensinar e que ainda provoca, nos dias de hoje, questionamentos, como “por que ensinar o conteúdo proposto”? Ainda segundo a autora, desde as últimas décadas do século XX, têm surgido muitas mudanças nos objetivos da educação científica e que acabam prejudicando a compreensão do conceito de conteúdo escolar. Destaca que, no Brasil, essas novas propostas foram orientadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que discutiam internacionalmente sobre a compreensão desse conceito.

A exigência, a partir do documento, é a de que se desenvolva, de forma harmônica, a dimensão conceitual da aprendizagem com a dimensão formativa e cultural. Incluindo, portanto, além da dimensão conceitual, as dimensões procedimentais e atitudinais. Também se destaca a passagem da concepção de ensino de Ciência pura para a concepção de Ciências/Tecnologia e Sociedade – CTS (SANTOS, 2001), ou seja, a orientação é a de que não se pode entender o ensino de Ciências desvinculado dos debates sobre as questões tecnológicas e sociais que participam da modificação da sociedade.

De acordo com Carvalho (2010), surgiu, de diversas discussões de trabalhos em História, Filosofia e Epistemologia das Ciências, um conceito para o ensino de Ciências: desaculturação científica, em vez de acumulação de conteúdos científicos. Portanto, envolve um ensino que leve os alunos à construção de conceitos, participando do processo argumentando, exercitando o raciocínio e evitando respostas prontas ou um ensino em que o professor imponha seus próprios pensamentos, difundindo uma ideia fechada das Ciências.

É importante ressaltar que essa mudança de conceito de conteúdo, ou seja, de que conteúdo se deve ensinar, exige, também, modificações no desenvolvimento do trabalho em sala de aula. Isso é salutar para a formação dos professores, permite-lhes um maior entendimento da natureza do conhecimento científico, entendimento dos conceitos e teorias, compreendendo melhor os obstáculos e dificuldades dos alunos, bem como das relações com CTS.

Segundo Carneiro e Gastal (2005), acredita-se que a inclusão de História e Filosofia da Ciências pode apresentar algumas respostas à crise mundial da educação científica:

Podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de Ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, desse modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do “mar de falta de significação” que se diz ter inundado as salas de aula de Ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação de professores auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da Ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior

compreensão da estrutura das Ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, p.165).

De natureza igual, os Parâmetros Curriculares Nacionais, tanto do Ensino Fundamental como do Ensino Médio, orientam que:

A dimensão histórica pode ser introduzida nas séries iniciais na forma de história dos ambientes e invenções. Também é possível o professor versar sobre a história das idéias científicas, que passa a ser abordada mais profundamente nas séries finais do Ensino Fundamental (p. 32). Já nos PCN do Ensino Médio, os autores destacam que “Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político” (p. 32).

Marandino (2002) destaca, em seu trabalho, que, tanto em nível internacional como nacional, a área de Ciências tem sido prestigiada com o surgimento de programas de pós-graduação, de publicações científicas, e, também, de práticas pedagógicas na escola e de inúmeros materiais produzidos, possibilitando, dessa forma, que se acumule uma série de relevantes resultados sobre a efetividade e os desafios dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências. Muitas dessas pesquisas são utilizadas para fundamentar propostas oficiais que são expressas por meio de parâmetros e diretrizes curriculares.

Conforme Matos et al. (2015), os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam uma abordagem construtivista, uma vez que valorizam os conhecimentos prévios dos alunos como precursores na construção de um novo conhecimento, possibilitando uma aprendizagem significativa. Nos últimos anos (2018 a 2021), a Base Nacional Comum Curricular, também denominada, de forma mais simplificada, de BNCC, foi pauta de muitas discussões importantes sobre educação no país.

Destaca-se que alguns dos pressupostos dos PCNs foram mantidos na BNCC, como: estudo de Ciências como um conhecimento que fornece elementos para a compreensão do mundo e de suas transformações e que colabora para o aluno entender a importância de cuidar do próprio corpo, bem como dos outros, considerando a saúde como um valor pessoal e social; defesa de que as ideias e vivências prévias dos alunos são importantes no processo de aprendizagem; a necessidade de crianças e jovens entenderem a dimensão ética das Ciências, o que inclui avaliar e debater o impacto das ações do homem na natureza (BRASIL, 2018).

A BNCC enfatiza uma abordagem investigativa, em que o conhecimento deve acontecer por meio da observação, da comparação e do confronto de oposições e não apenas pelas aulas expositivas; propõe que o ensino do conteúdo envolva mais investigação e menos atividades que imitem o professor, com participação ativa do aluno, construindo seus conceitos de forma

coletiva e que envolva todos os processos de investigação: observar, perguntar, analisar demandas, apontar soluções, para resolver problemas cotidianos. Dessa forma, abandonando a simples transmissão de conteúdo em aulas expositivas e memorização, ainda presente em muitas escolas.

Portanto, o professor tem um papel importante como fonte de informação, orientação, ensinando a utilizar ferramentas de pesquisa, analisar os dados, contrapor informações, para que os alunos aprendam com autonomia (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a BNCC ressalta a importância de garantir que os alunos sejam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem, permitindo uma formação em harmonia com as etapas de sua vida, definindo, assim, seu projeto de vida em todos os sentidos. E, ainda, o documento destaca que será necessário que as escolas de Ensino Médio forneçam condições de ensino, para a construção do projeto de vida, que estejam relacionadas com a realidade dos alunos, possibilitando-lhes vencer todos os desafios da atualidade e saber intervir diante das dificuldades (BRASIL, 2018).

De acordo com Brasil (2018), no decorrer do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza deve ter um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico. Isso significa a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), como também de transformá-lo. E o Ensino Médio precisa assegurar uma base de conhecimentos contextualizados que permita aos jovens fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos, apresentar proposições alternativas, fazer uso criterioso de diferentes tecnologias, promover discussões, tomar decisões, propor ações responsáveis, éticas e consistentes, respaldados em conhecimentos científicos e tecnológicos.

Conforme a BNCC, no Ensino Médio, o entendimento de Ciências é ampliado para uma área de concentração denominada Ciências da Natureza, a qual está subdividida entre as Ciências: Biologia, Física e Química, o que requer do aluno competências leitoras, escritas, abstratas e generalistas ainda maiores (BRASIL, 2018).

Ainda nessa perspectiva, em conformidade com a BNCC, a área de Ciências da Natureza, no Ensino Médio, tem como prioridade: o aprofundamento das grandes temáticas desenvolvidas no Ensino Fundamental (Terra e Universo, Vida e Evolução, Matéria e Energia); ênfase nas aplicações dos conhecimentos científicos e tecnológicos e em suas implicações éticas, sociais, econômicas e ambientais; aprofundamento das habilidades investigativas em níveis mais complexos e abstratos (BRASIL, 2018).

A Biologia tem um importante papel em ajudar o aluno a compreender os fenômenos relacionados à vida, juntamente com os demais componentes curriculares, porém, tais

fenômenos devem ser abordados em uma perspectiva que envolva os seres vivos e a relação que estabelecem com o meio ambiente em que vivem (BRASIL, 2008).

Silva e Lana (2019) relatam, em seu trabalho, que, no Ensino Médio, as habilidades têm o propósito de aprofundar aquelas que foram trabalhadas no Ensino Fundamental. E, sobre o fluxo de energia, propõem:

(EM₁₃CNT₁₀₅) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e / ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(EM₁₃CNT₂₀₃) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos digitais (BRASIL, 2018).

De acordo com Silva e Lana (2019), a energia mencionada em todos os objetivos é, principalmente, captada pelos organismos vegetais por meio de uma reação química conhecida como fotossíntese, processo pelo qual, resumindo de forma simples, as plantas captam o dióxido de carbono e a água em presença de luz, e produzem glicose e oxigênio.

1.2 O Ensino de Botânica

Segundo Raven et al. (2014), a Botânica é uma palavra que vem do grego *botané* (planta) e é derivada do verbo *boskein* (alimentar). Conforme Santos e Ceccantini (2004), a Botânica é um dos ramos mais importantes da Biologia e envolve temas e conteúdos que se relacionam com os de outras áreas biológicas, o que faz com que ela seja considerada uma área interdisciplinar.

De acordo com Reis (2019), o ensino de Botânica é importante, pois permite o conhecimento e a compreensão do processo de vida na terra e da relevância que as plantas exercem na constituição, manutenção e equilíbrio natural do planeta.

Desde o princípio, conforme os autores Furlan, Santos e Chow (2008), já existia relação do homem com os animais e as plantas na alimentação, para a sobrevivência, sendo esses elementos naturais, mais tarde, usados na confecção de utensílios ou materiais. Em seguida, na forma de registros de informações, sinalizando em rochas; e, somente depois, o uso na agricultura e a descoberta de sua importância medicamentosa. Dessa forma, tornou-se, desde sempre, um tema que desperta muito interesse nas pessoas.

Nesse contexto, a Botânica, uma das mais interessantes áreas da Biologia, de acordo com Gullich (2003), divide-se em quatro grandes fases: a Botânica Erudita (Antiguidade), a

Clássica (Idade Média), a Moderna (Idade Moderna e Contemporânea dos séculos XIX e XX) e a Contemporânea (final do século XX até os dias atuais). Cada fase tem suas peculiaridades, destacando-se a fase contemporânea, a qual enfatiza uma maior relação entre o homem e as plantas. Dessa forma, a educação procura uma maior interação entre a humanidade e o ambiente, na busca de equilibrar o ecossistema e, assim, diminuir os problemas ambientais já existentes.

No entanto, Reis (2019) aponta que, atualmente, muitos são os desafios no ensino de Botânica, nos processos de ensino-aprendizagem, que se mostram, por exemplo, na falta de interesse dos alunos por esse tipo de conteúdo. Ressalta, ainda, que os conteúdos de Botânica fazem parte dos currículos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, sendo contemplados nas disciplinas Ciências e Biologia, respectivamente. E que, no que se refere às práticas de sala de aula, destaca-se o livro didático nos conteúdos selecionados e nas formas de abordagem.

De acordo com Ursi et. al. (2018), o ensino de Biologia, especificamente da Botânica, deve apresentar-se de forma que supere a visão estritamente propedêutica, a qual prepara o aluno apenas para a etapa seguinte. Porém, defendem que esse estudo poderá ampliar os conhecimentos dos alunos no aspecto conceitual e cultural, possibilitando reflexões, análises críticas de situações do seu cotidiano e tomadas de decisões que poderão modificar a realidade em que vivem.

Os autores citados acima destacam, ainda, que a Botânica tem como um dos objetivos principais possibilitar o entendimento efetivo de conceitos e processos (como fotossíntese, teia alimentar, fluxo de energia, entre outros) para além de uma memorização, possibilitando, assim, uma aprendizagem mais significativa, com participação ativa do aluno na construção de conhecimento e envolvendo, de forma integrada, as demais áreas do currículo. Salientam, também, a importância dos conteúdos procedimentais como uma forma de aproximar o aluno do fazer científico, uma vez que o material biológico das plantas possibilita a realização de diversas práticas, permitindo o desenvolvimento da habilidade de realizar investigação científica.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) já recomendavam propostas alternativas, diluindo os temas botânicos ao longo do currículo, uma vez que propõem, como um dos eixos temáticos do Ensino Fundamental, “vida e ambiente”. Sugerem, também, o trabalho com temas que dão contexto aos conteúdos e permitem uma abordagem das disciplinas científicas (incluindo a Botânica) de modo inter-relacionado.

Ainda nesse sentido, como citado anteriormente, os PCNs apontam a existência de muitas críticas feitas a um ensino de Ciências centrado na memorização dos conteúdos, fora da realidade social, cultural e ambiental, ocasionando uma aprendizagem momentânea, meramente para uma avaliação, possibilitando um conhecimento a curto prazo (BRASIL, 1998).

Portanto, espera-se, com a implementação da BNCC, a reconstrução curricular resultante do intercâmbio de conhecimento de vários campos, agregando experiências dos alunos, saberes dos professores, pesquisa e produção da Ciência.

Silva (2008) observa que, atualmente, o ensino de Botânica, geralmente, ocorre através de uma lista de nomes científicos e de vocabulários distantes da realidade dos alunos e dos professores, dificultando a compreensão dos conceitos. Ainda destaca a utilização do livro didático, que apresenta conteúdos teóricos isolados e fora do contexto dos professores e alunos.

Existem dificuldades no processo de ensinar e aprender Botânica que os pesquisadores denominam de “cegueira botânica”, como mencionado anteriormente, que seria a falta de habilidades para reconhecimento das plantas no cotidiano e, ainda, de reconhecer a importância delas para a vida no planeta. Essa dificuldade de aprendizado não ocorre somente pelo distanciamento e pela falta de interação com as plantas, mas por falta de equipamentos apropriados, métodos e tecnologias que possam auxiliar nesse processo (ARRUDA e LABURÚ, 1996, CECCANTINI, 2006).

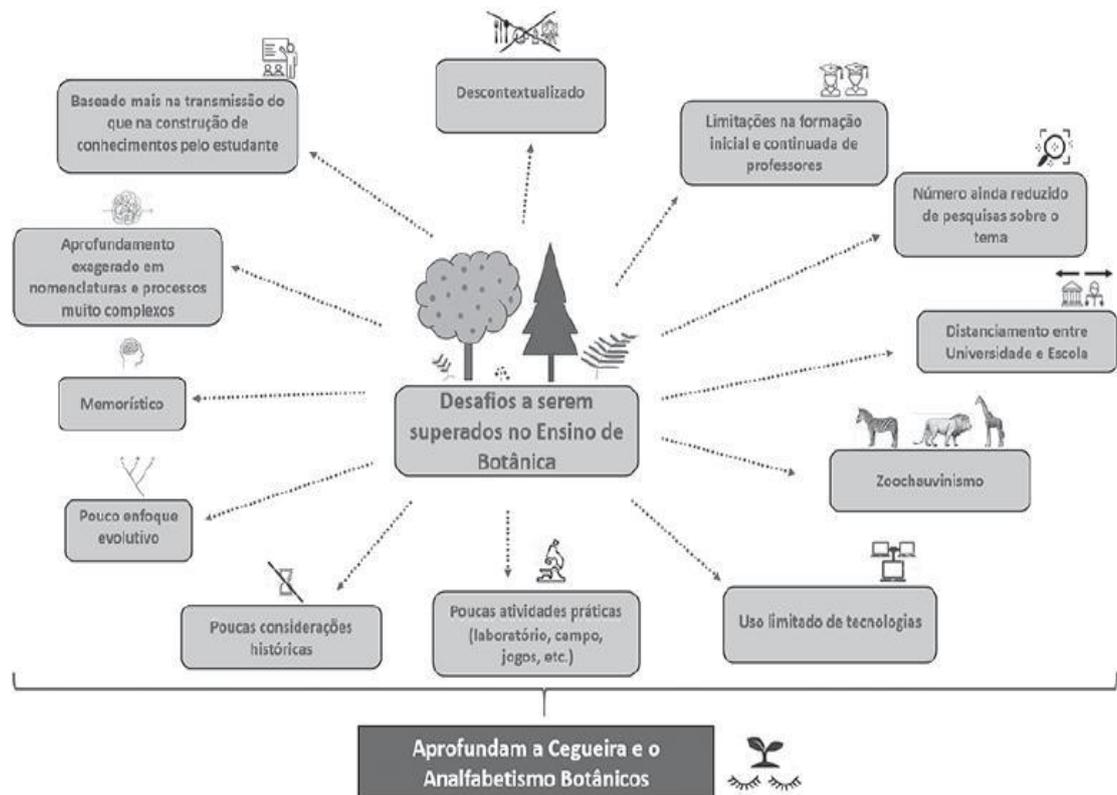
Para Stanskis et. al. (2016), a forma como se desenvolve um conteúdo permite ao aluno aproximar o que está sendo estudado da sua realidade; e, para que a aprendizagem ocorra de forma significativa, esta deverá acontecer continuamente e por descoberta, de forma que desperte o interesse do aluno.

Nesse sentido, Garcia (2000) explicita que as pesquisas atribuem a falta de interesse dos alunos ao fato de as aulas se apresentarem enfadonhas, nas quais ocorre somente transmissão de conhecimentos, distante do contexto em que eles estão inseridos, desconsiderando os avanços tecnológicos. Esses autores sugerem que, ao perceber a problemática na aprendizagem, o professor deverá buscar recursos e metodologias novos para utilizar em sala de aula.

Nesse seguimento, Ursi et al. (2018) ressaltam que a dificuldade de alcançar um processo de ensino-aprendizagem de Botânica realmente significativo e transformador não é apenas um problema nacional, pois diversos trabalhos acadêmicos têm discutido esses aspectos em diversos lugares. Entre os desafios relatados pelos autores estão a

descontextualização, os métodos tradicionais, a falta de atividades práticas, as dificuldades de aprendizagem, a reprodução e a memorização, a nomenclatura complexa, entre outros, conforme a (Figura 1) abaixo.

Figura 1 – Principais desafios a serem superados no ensino de Botânica.



Fonte – Ursi e colaboradores (2018).

Em sua pesquisa, Nascimento et. al. (2017) enfatizam a importância de focar na formação de qualidade dos professores, tanto inicial como continuada, como estratégia para um ensino eficaz. Silva e Moraes (2011) destacam que o ensino da Botânica, bem como o de outras temáticas em Ciências, é fundamental para desenvolver nos alunos opiniões e atitudes relacionadas aos problemas ambientais e de sustentabilidade.

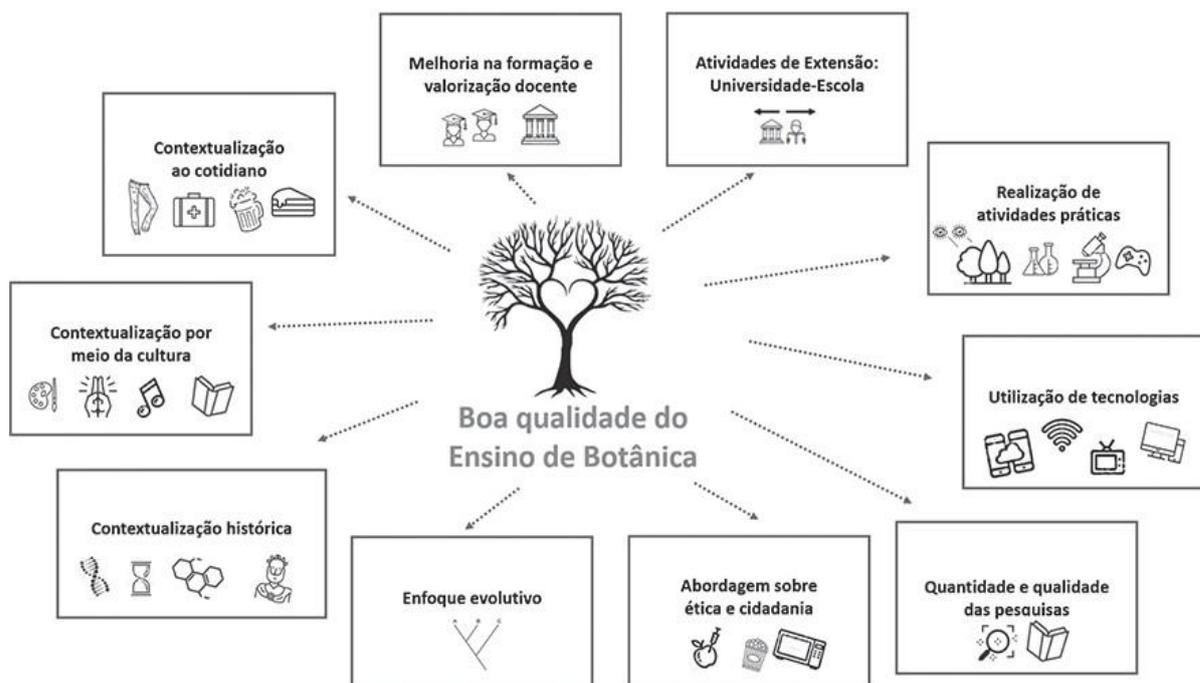
Oliveira (2017) aborda que os conteúdos de Botânica apresentam diversos problemas, se comparados aos outros assuntos estudados desde o Ensino Fundamental ao Ensino Médio, e que, por esse motivo, existem muitas pesquisas nessa área. Destaca, também, que, em busca de melhorar essa problemática, os professores procuram utilizar novas metodologias para que as aulas se tornem mais interessantes, tanto para eles como para os alunos (NETA et. al., 2010).

No entanto, as pesquisas realizadas no levantamento bibliográfico apontam falhas, tanto na formação inicial como continuada para professores, em relação ao uso de estratégias diferenciadas para auxiliar nas aulas de Botânica, prevalecendo um ensino superficial, de forma convencional, com uma aprendizagem mecânica, mesmo diante da existência de muitos estudos na área. Nesse sentido, Ursi e Barbosa (2014) afirmam que é importante investir na formação de professores qualificados, seja inicial ou continuada.

Ainda nesse ponto de vista, Ursi et. al. (2018) afirmam que a origem dos problemas presentes no ensino de Botânica encontra-se no próprio contexto universitário, uma vez que, nesse momento formativo, são enfatizados os conteúdos conceituais e as aulas são desenvolvidas por meio de métodos tradicionais de ensino, embora, eventualmente, aconteçam aulas diferenciadas e experiências inovadoras. Destacam, ainda, falha no desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, que seria a união entre conhecimentos referentes aos conteúdos específicos (como a botânica) e os pedagógicos, os quais possibilitam compreensão dos diversos tópicos e adaptação aos diversos interesses e habilidades dos alunos.

No entanto, pode-se relatar, de acordo com Ursi et. al. (2018), uma grande quantidade de experiências bem sucedidas que possibilitam a boa qualidade do ensino de Botânica na Educação Básica, conforme a (Figura 2) abaixo.

Figura 2 – Elementos que podem promover um ensino de Botânica de boa qualidade na Educação Básica.



Fonte – Ursi e colaboradores (2018)

1.3 Ensino da Fotossíntese

Ursi e Barbosa (2014) evidenciam, em seu trabalho, que a temática fotossíntese é muito relevante, destaca-se dentro da Botânica por ser um conteúdo complexo e, por esse motivo, existem muitas pesquisas que enfatizam as concepções dos alunos em relação a esse processo, bem como trabalhos que apresentam e avaliam a variedade de recursos e métodos diferentes que auxiliam no ensino e aprendizagem da fotossíntese. Em contrapartida, afirmam que poucas são as pesquisas relacionadas à aprendizagem do tema em cursos de formação de professores.

Essas autoras abordam a importância de as aulas sobre a temática fotossíntese ocorrerem de forma dinâmica e interessante para os alunos e que, para isso, deverá ser trabalhada de forma contextualizada e juntamente com outras disciplinas como, por exemplo, Artes; e, também, abordando o contexto histórico. Nesse sentido, Bizzo e Kawasaki (1999) salientam que a fotossíntese é um tema importante e que demonstra ser especialmente propício para abordar fundamentos científicos, uma vez que exige interação entre várias áreas do conhecimento, permitindo o desenvolvimento da temática de forma interdisciplinar.

Ursi e Barbosa (2014) ainda observam que as TICs podem ser boas aliadas na elaboração de recursos interessantes, como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem da fotossíntese, destacando as animações, que muito têm ajudado no contexto educacional, já que fenômenos que demorariam muito para acontecer em tempo real poderão ser vistos em alguns minutos e visualizados sempre que necessário; e, no caso da fotossíntese, utilizaram as animações para o estudo das etapas do processo.

Ao discorrerem sobre a abordagem histórica, Ursi e Barbosa (2014) destacaram ser uma outra forma eficaz para trabalhar a contextualização no ensino de Biologia. Todavia, no caso da Botânica, é comum não aparecer essa abordagem nos materiais didáticos, raramente é abordado nas universidades e o ensino da fotossíntese, geralmente, foca em vários processos que envolvem reações químicas complexas, causando desinteresse dos alunos.

Acredita-se ser relevante destacar, neste trabalho, o que Bizzo e Kawasaki (1999) discutem sobre a concepção dos alunos a respeito da nutrição do vegetal, que se mostra muito distante das informações aceitas pela comunidade científica. Por exemplo, os alunos não compreendem que plantas realizam nutrição autotrófica e entendem os processos de forma isolada, dificultando perceber como essa função vital ocorre no vegetal. Os autores enfatizaram que muitas situações de aprendizagem equivocadas dessa temática não estão

restritas somente ao ambiente escolar, mas encontram-se disseminadas na sociedade e a escola as perpetua e as estimula, ao invés de corrigi-las.

Bizzo e Kawasaki (1999) apresentam algumas concepções dos alunos a respeito do processo da fotossíntese: 1)"Fotossíntese é o processo pelo qual plantas produzem seu alimento; a folha é o local onde a planta produz esse alimento"; 2)" Plantas alimentam-se através das raízes, absorvendo substâncias do solo"; 3) "Devemos preservar as matas, pois estas garantem e suprem a maioria do oxigênio que respiramos"; 4) "Que as plantas são importantes agentes despoluidores"; 5)"Os animais respiram e as plantas não, uma vez que vegetais realizam fotossíntese e os animais não"; entre outras informações equivocadas, que acabam dificultando o processo de ensino dessa temática, a não ser que os obstáculos venham possibilitar conhecer as dificuldades e possibilitar a elaboração de situações de aprendizagem que possam corrigi-las.

1.3.1 Breve histórico sobre o descobrimento da Fotossíntese

As autoras Ursi e Barbosa (2014), conforme citado anteriormente, consideram a abordagem histórica importante, já que permite mostrar como o conhecimento é impreciso, como ocorre o avanço na busca pela superação dos obstáculos epistemológicos, mas afirmam ser uma perspectiva raramente utilizada no ensino de Botânica. Utilizaram, como umas das estratégias para desenvolver a temática fotossíntese, em sua pesquisa, um resumo histórico, que, conforme relato dos professores participantes, foi desenvolvida de forma diferente, mais efetiva, com alunos animados e participativos.

Nesse sentido, considera-se importante abordar, neste trabalho, um breve histórico do descobrimento da fotossíntese, com base nas contribuições das autoras citadas acima, apresentado no quadro a seguir:

Quadro 1– Breve histórico do descobrimento da Fotossíntese

Nº	DATA	PESQUISADOR	CONCEPÇÃO
1	300 anos atrás	Filósofo grego Aristóteles	Acreditava que as plantas retiravam todo seu alimento do solo, portanto, já fazia reflexões sobre a nutrição das plantas.
2	1577-1644	Médico Belga, Jan Baptista Helmont	Concluiu que o fator principal responsável pelo crescimento da planta era a água, baseado em sua experiência de cultivar a muda de uma planta durante cinco anos apenas adicionando essa substância.
3	1771	Químico inglês, Joseph Priestley	Verificou, após realizar muitos experimentos, que o ar continha os nutrientes para a sobrevivência das plantas, bem como estas podiam “restaurar” o ar, pois, segundo ele, o ar era modificado com a liberação do dióxido de carbono na respiração dos animais e as plantas tinham a capacidade de reverter tal situação “purificando” a atmosfera.
4	1730-1799	Médico holandês, Ingenhousz	Descobriu que somente as partes verdes da planta na presença de luz restauravam o ar. Logo após o trabalho de Lavoisier, ele demonstrou que essas partes absorvem o dióxido de carbono e liberam oxigênio. E postulou que as plantas respiravam como os animais, afirmando que o dióxido de carbono seria quebrado na fotossíntese, produzindo carbono e oxigênio, o qual será liberado na forma de gás.
5	1800	Pastor suíço Senebier	Propôs que a luz seria o agente responsável pela fixação do dióxido de carbono, e que a liberação de oxigênio só ocorreria na presença de tal gás. Ainda nesse mesmo período, Nicolas T. Saussure concluiu que, na assimilação do dióxido de carbono, realizada pelas plantas, também havia consumo de água.
6	1817	Químicos franceses Pelletier e Caventou	Conseguiram isolar a clorofila.
7	1845	Alemão Mayer,	Foi o primeiro a postular que as plantas transformam energia solar em energia química, que fica armazenada em moléculas orgânicas.

8	1864	Botânico alemão Sachs	Constatou a formação de grãos de amido, enquanto ocorria o processo da fotossíntese. Também provou que a clorofila não é produzida em todos os tecidos, mas em áreas específicas dentro das células.
9	1880	Engelmann	Estabeleceu uma relação direta entre os cloroplastos e o oxigênio.
10	1905	O fisiologista vegetal Blackman	Inferiu que a fotossíntese ocorreria em duas etapas: a reação fotoquímica, que depende da luz, e a não fotoquímica, ou a reação de escuro. E, ainda nesse mesmo ano, Einstein considerou que a luz é formada por partículas de energia denominadas fótons e que a intensidade de energia é inversamente proporcional ao seu comprimento de onda.
11	1930-1932	Microbiologista holandês Niel	A ideia predominante no meio acadêmico, em 1930, era a de que o oxigênio liberado na fotossíntese era derivado da quebra do dióxido de carbono. O microbiologista holandês van Niel constatou que as bactérias eram aptas à síntese de carboidratos, assimilando o dióxido de carbono, porém, sem ocorrer a liberação de oxigênio. Portanto, o oxigênio liberado não era derivado do dióxido de carbono.
12	1937	Hill	Constatou que a liberação fotoquímica do oxigênio pode ser separada da redução do dióxido de carbono, demonstrando que cloroplastos isolados produzem oxigênio na ausência de dióxido de carbono.
13	1941	Rubem e Kamen	Demonstraram que a liberação do oxigênio era resultado da decomposição das moléculas de água. Bassham, Benson e Calvin demonstraram que o dióxido de carbono era reduzido a açúcares por reações de enzimas durante a fase de escuro. E também demonstraram que, para cada molécula do gás, eram necessárias duas moléculas de NADPH ₂ e três de ATP, que é o chamado ciclo de Calvin.

14	1951		Verificou-se que, quando iluminadas, as folhas verdes produzem NADPH ₂ e ATP e que a capacidade redutora e a energia de hidrólise dessas substâncias eram utilizadas na fase não fotoquímica para a produção de carboidratos com a redução do dióxido de carbono.
	1960	Hill e Bendall	Propuseram o esquema Z para explicar a transferência de elétrons durante a fotossíntese. E, em 1964, foram conhecidas diversas proteínas que participam desse processo.

Fonte - Ursi e Barbosa (2014)

Sendo assim, as informações sobre o descobrimento da fotossíntese, citadas no (Quadro 1), acima, são consideradas importantes, pois permitem verificar o processo de construção do conhecimento e que este não para. Detalhes sobre essa temática têm sido objeto de muitos estudos e, atualmente, estão em desenvolvimento pesquisas sobre as características da fotossíntese na cana-de-açúcar e sobre os mecanismos de fixação de energia da planta, importante para a produção do etanol, fotossíntese artificial, entre outros. Por esse motivo, torna-se importante estimular a curiosidade e a criatividade dos alunos, mostrando a natureza da Ciência e como ela é construída, que não é pronta e acabada, e como são suas implicações na sociedade.

Diante disso, destaca-se, neste trabalho, a relevância de incentivar os professores a trabalharem com seus alunos considerando o contexto histórico da temática fotossíntese, facilitando, assim, a compreensão destes, de modo que percebam que houve um estudo de muitos anos até se chegar ao entendimento que se tem, na atualidade, sobre a temática abordada.

Acredita-se que a utilização do contexto histórico, aliado a outros recursos e metodologias mais dinâmicos, podem atribuir sentido ao que os alunos estudam, propiciar uma melhor compreensão, participação e interesse destes sobre a temática abordada, em um processo ativo de aprendizagem, em que eles são os protagonistas.

1.4 Recursos e Metodologias no Ensino de Biologia/Fotossíntese

O componente curricular Biologia propõe estudos de conceitos que caracterizam o fenômeno vida, portanto, o professor deverá apresentar habilidades e agilidades no

planejamento das ações e intervenções voltadas para a compreensão desse fenômeno. Contudo, o professor enfrenta muitos desafios em seu cotidiano, que comprometem a qualidade do ensino, impedindo os alunos de perceberem a ligação entre o objeto de estudo e a sua realidade.

A Biologia deve proporcionar uma relação do conhecimento científico com a sociedade, com a economia e a política, possibilitando que os alunos questionem, analisem de forma crítica o mundo que os rodeia, construindo seus conceitos (BRASIL, 1997). Dessa maneira, acredita-se que o estudo da Biologia precisa interagir, também, com os avanços tecnológicos, por exemplo, com o uso da internet, que deverá ocorrer com um bom planejamento para que seja uma ferramenta que facilite o aprendizado.

A forma como o professor planeja suas atividades em sala de aula e utiliza determinados recursos e procedimentos metodológicos interfere na postura do aluno. Portanto, o docente precisa estar atento às novas tendências de ensino e ao contexto social do aluno, para possibilitar uma aprendizagem eficaz e a proposição de métodos que aperfeiçoem a prática pedagógica.

Com a finalidade de dar significado ao objeto de estudo, o professor poderá recorrer a recursos e metodologias comumente disponíveis à sua prática pedagógica, inserindo novas tecnologias, filmes, desenhos animados, confecções ilustrativas, que, associados aos conteúdos curriculares, podem se constituir como instrumentos didáticos, possibilitando interesse, motivação, interação e construção do conhecimento. E, também, proporcionando interação entre os demais componentes curriculares, através de aulas expositivas, debates e situação-problema (LELES et al., 2017; CALDEIRA et al., 2009).

Um outro aspecto que se destaca é a utilização de espaços não formais de ensino, que favorece a aplicação de atividades didáticas e o uso de recursos metodológicos, como aulas expositivas dialogadas, exposições, aulas práticas, identificação morfológica, práticas de coleta, confecção de banners e cartilhas, o que possibilita a ampliação de troca de conhecimento entre os alunos e, também, entre alunos e professores, de forma mais criativa e eficaz, sendo necessário um equilíbrio entre o teórico e o prático (FIGUEIREDO, 2009).

Segundo Lima (2004), um outro recurso relevante é o modelo didático, o qual aproxima realidade e pensamento, estimulando a imaginação e a criatividade, despertando o lúdico e a motivação na construção de conceitos.

Ainda nesse sentido, Cordeiro (2015) sugere a inserção de jogos didáticos e educativos, como jogos de tabuleiros e quebra-cabeça, aliados aos conteúdos de fotossíntese, para possibilitar aulas mais dinâmicas e atrativas, despertando o interesse dos alunos e interação

com o objeto de estudo, interação com os colegas e com os professores, proporcionando uma evolução dos conceitos sobre a temática estudada.

Ressalta-se, também, que o ambiente da sala de aula possibilita a realização de excelentes práticas pedagógicas, tendo em vista a diversidade de recursos e estratégias que permitem ao aluno refletir sobre suas ações, tais como: questões problematizadoras, leitura, análise de textos de divulgação científica, vídeos, simuladores, jogos, mapa conceitual, entre outros, favorecendo a ampliação de conceitos e maior participação dos alunos (SIQUEIRA, 2017).

Para Souza (2014), o uso de diferentes estratégias no ensino, como visitas ao entorno da escola, aulas práticas, aplicação de jogos, leituras, montagem de terrário, produção de painéis e realização de feiras, entre outras estratégias, enriquecem as aulas teóricas, ampliando o processo de ensino e aprendizagem, despertando o interesse do aluno, possibilitando a compreensão de conceitos científicos, resolução de problemas e envolvimento com a investigação científica.

Portanto, percebe-se, tanto nas pesquisas quanto nos documentos oficiais, ao longo de todo o processo de mudanças que vem ocorrendo no ensino, de um modo geral, a importância de associar os conteúdos trabalhados em sala de aula à realidade do aluno, valorizando seus conhecimentos prévios, bem como o contexto histórico de cada objeto de estudo, enfatizando, ainda, a importância de desenvolvê-los de forma interdisciplinar, de forma criativa, que permita a participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, de acordo com Santos e Macedo (2012), é necessária uma atenção especial à formação inicial e continuada dos professores, pois, muitas vezes, estes não dispõem de competência pedagógica apropriada para dinamizar e contextualizar determinadas temáticas, restringindo-se ao ensino tradicional, passando o conteúdo de forma superficial, enfadonha, diante de tantas possibilidades de recursos e metodologias e diante de uma diversidade tão grande de plantas que apresenta nosso país.

Sendo assim, verifica-se que muitas mudanças precisam ocorrer, na busca de novas estratégias didáticas que poderão contribuir de forma mais prazerosa, lúdica e positiva para a melhoria do ensino de Botânica e, em especial, da temática fotossíntese.

Contudo, espera-se que, com os resultados obtidos nesta pesquisa, seja possível propiciar novos caminhos aos professores, que contribuam para uma aprendizagem mais eficaz e que possibilitem aos alunos perceberem as plantas em seu cotidiano, compreendendo os fenômenos realizados e a importância destas para sua sobrevivência.

CAPÍTULO II – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E PRÁTICOS DA PESQUISA

2.1 Procedimentos Metodológicos

A pesquisa científica apresenta princípios de forma organizada, que utiliza métodos, técnicas e procedimentos metodológicos orientados para a busca de um determinado saber.

Assim, esta pesquisa apresenta uma abordagem metodológica qualitativa, devido à característica avaliativa do estudo. Segundo Ludke (1996), pesquisas qualitativas verificam a dinâmica existencial entre realidade e objeto de estudo, considerando as diversas perspectivas e contextos sociais relacionados à questão pesquisada, obtendo-se, assim, interpretações resultantes de uma análise indutiva. Além disso, esta investigação é de natureza aplicada, com o objetivo de gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos (GERHARDT & SILVEIRA, 2009).

Foram utilizados, como elemento procedimental, as pesquisas bibliográfica e documental, que, de acordo com Gil (2008), caracterizam-se por permitirem ao pesquisador uma ampla quantidade de informações diferentes; e o estudo de caso, o qual, segundo Fonseca (2002), “visa em conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico”. E, ainda, de acordo com Gil (2008), estuda de forma mais ampla e detalhada um ou poucos objetos, o que permite conhecimento aprofundado.

Quanto aos objetivos, a pesquisa classifica-se em exploratória e descritiva, pois, conforme Gil (2008), tem a finalidade de proporcionar uma visão mais geral, permitindo maior familiaridade com o problema.

Como instrumento de coleta de dados, foram utilizados questionários com questões abertas e fechadas, pois, para Gil (2008), trata-se de uma técnica constituída de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, etc. Consiste em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas, que irão proporcionar dados referentes ao objeto de estudo. O autor afirma que a elaboração dos questionários requer uma série de cuidados, quais sejam: perceber se é eficaz para verificar os objetivos, averiguar a forma e o conteúdo das questões, quantidade e ordenação das questões, construção das alternativas, entre outros.

Ainda em conformidade com Gil (2008), o questionário apresenta uma série de vantagens, se comparado com a entrevista: permite atingir um maior número de participantes, não gera gastos, uma vez que não exige treinamento dos pesquisadores, garante anonimato das respostas e não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

De acordo com o autor (2008), as questões abertas se caracterizam por permitirem ao respondente oferecer suas próprias respostas, possibilitando maior liberdade na resolução das questões. Todavia, nem sempre as respostas oferecidas são relevantes para os objetivos do pesquisador, e podem apresentar dificuldade para a tabulação. Já as questões fechadas permitem maior uniformidade às respostas e podem ser facilmente processadas.

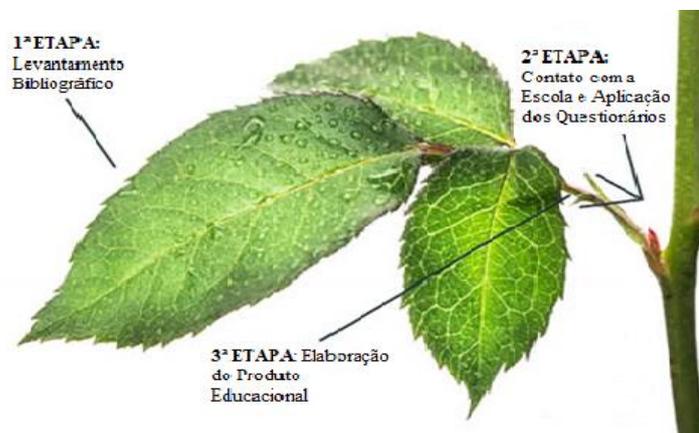
O presente trabalho realizou-se com a participação de 13 professores de Biologia e 19 alunos da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio, em cinco escolas públicas, estaduais, da zona urbana de Rio Branco-AC. A escolha das escolas e dos grupos de alunos ocorreu de forma aleatória.

Para a realização do estudo, solicitou-se a permissão da direção da escola, através da assinatura do termo de consentimento de pesquisa, assim como a dos alunos e a dos professores (Apêndice B, C, D e E). A avaliação dos recursos, métodos utilizados e aplicados nas aulas de Botânica foi composta da avaliação dos alunos e dos professores por meio de questionários. Os questionários utilizados como instrumento de avaliação dos professores e dos alunos foram elaborados pela pesquisadora.

2.2 Procedimentos Práticos

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas, conforme (Figura 3) abaixo:

Figura 3 – Esquema indicando as três etapas desenvolvidas na metodologia da pesquisa



1) Pesquisa bibliográfica e documental relacionada a estudos que abordam o ensino de Botânica e da temática da fotossíntese; 2) contato com a gestão da escola e solicitação de autorização para conversa com professores, alunos e verificação da possibilidade de realização das atividades da pesquisa; levantamento, junto a professores e alunos, a respeito das dificuldades e distorções envolvidas no ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese, através de questionários, seguido da apresentação dos recursos e metodologias pesquisadas; 3) organização de uma Coletânea de Recursos e Metodologias para o Ensino de Botânica e da temática fotossíntese.

❖ 1ª Etapa

Nesta etapa, foi realizado um levantamento bibliográfico, feito por meio de sites da CAPES, SCIELO, bem como em Bancos de artigos e dissertações dos programas de Pós-Graduação na área de Ensino de Ciências, que abordam o uso de recursos e métodos de ensino diferenciados como contribuição para o ensino de Botânica e, especificamente, da temática fotossíntese, tendo em vista o fato de o referido tema ser de ampla importância no Ensino de Biologia, além de apresentar-se correlacionado com outras disciplinas do currículo. E, ainda, considerando a oportunidade de poder corroborar com o desenvolvimento do ensino de Ciências de um modo geral, possibilitando ao professor o conhecimento de recursos e métodos que poderão auxiliá-lo nas aulas práticas de Botânica.

Foram selecionados 23 trabalhos de artigos e dissertações referentes à utilização de recursos e métodos diferenciados, entre os anos de 2009 e 2020, que podem facilitar e tornar as aulas de botânica mais prazerosas. Foi confeccionado um quadro, destacando alguns dados identificados nos trabalhos: ano, nível, temas, metodologias e recursos utilizados.

❖ 2ª Etapa

Esta etapa ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2019. Nesse momento, fez-se contato com a escola, solicitando autorização para o desenvolvimento das atividades da pesquisa, através da assinatura do termo de consentimento de pesquisa, procedendo da mesma forma com os participantes professores e alunos (Apêndices B, C, D e E).

Foi realizado, nessa etapa, um levantamento, junto aos professores de Biologia e com grupos de alunos da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio de escolas públicas estaduais, urbanas de Rio Branco-Ac, de forma aleatória, sobre as dificuldades, distorções, recursos e métodos

utilizados no ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese, utilizando questionários com questões abertas e fechadas, conforme ilustrado (Fig.3 e Fig.4). Após a aplicação dos questionários, foi realizada uma apresentação aos professores dos recursos e métodos encontrados na pesquisa bibliográfica e feita seleção das opções citadas.

Figura 4 – Registro do desenvolvimento da pesquisa com professores nas Escolas de Ensino Médio



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Figura 5– Registro do desenvolvimento da pesquisa com os alunos nas Escolas de Ensino Médio



Fonte: Acervo pessoal da autora (2019)

Destaca-se, no (Quadro 2), o questionário aplicado aos professores de escolas públicas de Ensino Médio, da rede estadual, da zona urbana de Rio Branco-Ac, com o objetivo de

verificar as potencialidades dos recursos e métodos apresentados e selecionados segundo os docentes.

Quadro 2 – Questionário aplicado aos professores das escolas públicas estaduais de Ensino Médio, zona urbana de Rio Branco-AC

Questões	Objetivo
1. Você consegue desenvolver os conteúdos de Botânica com seus alunos de forma satisfatória? () Sim. () Não. Justifique sua resposta:	Verificar o interesse dos professores em trabalhar os conteúdos de Botânica.
2. Em suas aulas de Botânica você costuma realizar práticas ou outros métodos de ensino com seus alunos? Quais?	Identificar se os professores costumam realizar aulas práticas com seus alunos.
3. Você costuma trabalhar com seus alunos de forma que aproxime o conteúdo trabalhado com o cotidiano deles? () Sim () Não	Averiguar se os professores desenvolvem os conteúdos de forma contextualizada, possibilitando uma aprendizagem mais eficaz.
4. O que você acha que é necessário ou que poderá melhorar para a realização de práticas diferenciadas como contribuição para o ensino dos conteúdos de Botânica?	Perceber as necessidades dos professores com relação à realização de práticas diferenciadas no ensino de Botânica.
5. Como o professor ensina fotossíntese? Quais as dificuldades que você encontra para desenvolver essa temática com seus alunos?	Verificar quais as dificuldades que o professor apresenta ao desenvolver a temática fotossíntese com seus alunos.
6. Você acha que o laboratório de Ciências da sua escola pode melhorar? Qual é a sua sugestão?	Investigar se os professores estão satisfeitos com o atual estado do laboratório de Ciências e levantar dados sobre as melhorias desejadas pelos alunos.
7. Você consegue desenvolver aulas interdisciplinares com todos os conteúdos da Botânica? Justifique () Sim () Não	Identificar se os professores conseguem desenvolver os conteúdos de Botânica de forma interdisciplinar.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No (Quadro 3), destaca-se o questionário aplicado a grupos de alunos do Ensino Médio de escolas públicas da zona urbana de Rio Branco-Ac, os quais participaram das atividades realizadas na pesquisa para verificar as potencialidades dos recursos e métodos utilizados nas aulas de Botânica, bem como da temática fotossíntese.

Quadro 3 – Questionário aplicado aos alunos das escolas públicas estaduais de Ensino Médio, zona urbana de Rio Branco-AC

Questão	Objetivo
1. Você gostou de estudar os vegetais (Botânica)? () Sim. Quais assuntos? () Não.	Verificar o interesse dos alunos pelo estudo dos vegetais.
2. Você conhece essa fórmula? A qual processo se refere? Sabe o que significa? $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{clorofila}]{\text{luz}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	Averiguar o conhecimento dos alunos sobre o processo de fotossíntese
3. Você já tinha estudado o processo da fotossíntese anteriormente, com aulas diferenciadas? Quais recursos foram desenvolvidos? O que achou das aulas? Participou de todo processo ou só observou?	Perceber o que os alunos acham das aulas práticas, e se participam do processo ou só observam.
4. Pensando sobre tudo o que você fez nas aulas práticas de Botânica o que você mais gostou? Explique.	Identificar, dentre as atividades realizadas durante as aulas, quais foram aquelas que mais se destacaram na opinião dos alunos, conforme o grau de interesse.
5. Você acha que alguma das atividades das quais você participou falou sobre algo relacionado à sua vida, no cotidiano? () Sim. () Não.	Averiguar se os alunos identificaram alguma relação entre o que foi apresentado nas atividades e a sua vida cotidiana.
6. Teve algum momento nas atividades realizadas durante as aulas do qual você não gostou? () Dos recursos utilizados () Do que os professores falavam. () Não gosto desse assunto sobre plantas. () Gostei de tudo.	Observar, dentre as atividades oferecidas, quais foram as que se mostraram menos interessantes, na opinião dos alunos.
7. Você acha que o laboratório de Ciências da sua escola pode melhorar? Qual é a sua sugestão?	Investigar se os alunos estão satisfeitos com o atual estado do laboratório de Ciências e levantar dados sobre as melhorias desejadas pelos alunos.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

❖ 3ª Etapa

Nesta etapa, foi elaborado o Produto Educacional, usando os métodos e materiais escolhidos com base nas repostas dos professores, que consiste em uma Coletânea de Recursos e Metodologias para o Ensino de Botânica, com destaque da temática fotossíntese,

que apresenta os recursos e métodos encontrados no levantamento bibliográfico citado na 1ª etapa. Trata-se de um banco de dados abordando temas sobre recursos e métodos diferenciados utilizados no ensino da Botânica, de um modo geral, assim como da fotossíntese, que podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem. A coletânea será disponibilizada aos professores da rede pública de ensino.

Para ilustrar, são apresentados, abaixo, a capa do Produto Educacional (Fig. 6) e um exemplo de como estão expostos os recursos e metodologias utilizados nos trabalhos pesquisados (Fig. 7). A Coletânea completa encontra-se no Apêndice A.

Figura 6- Capa da Coletânea de Recursos e Metodologias para o Ensino de Botânica

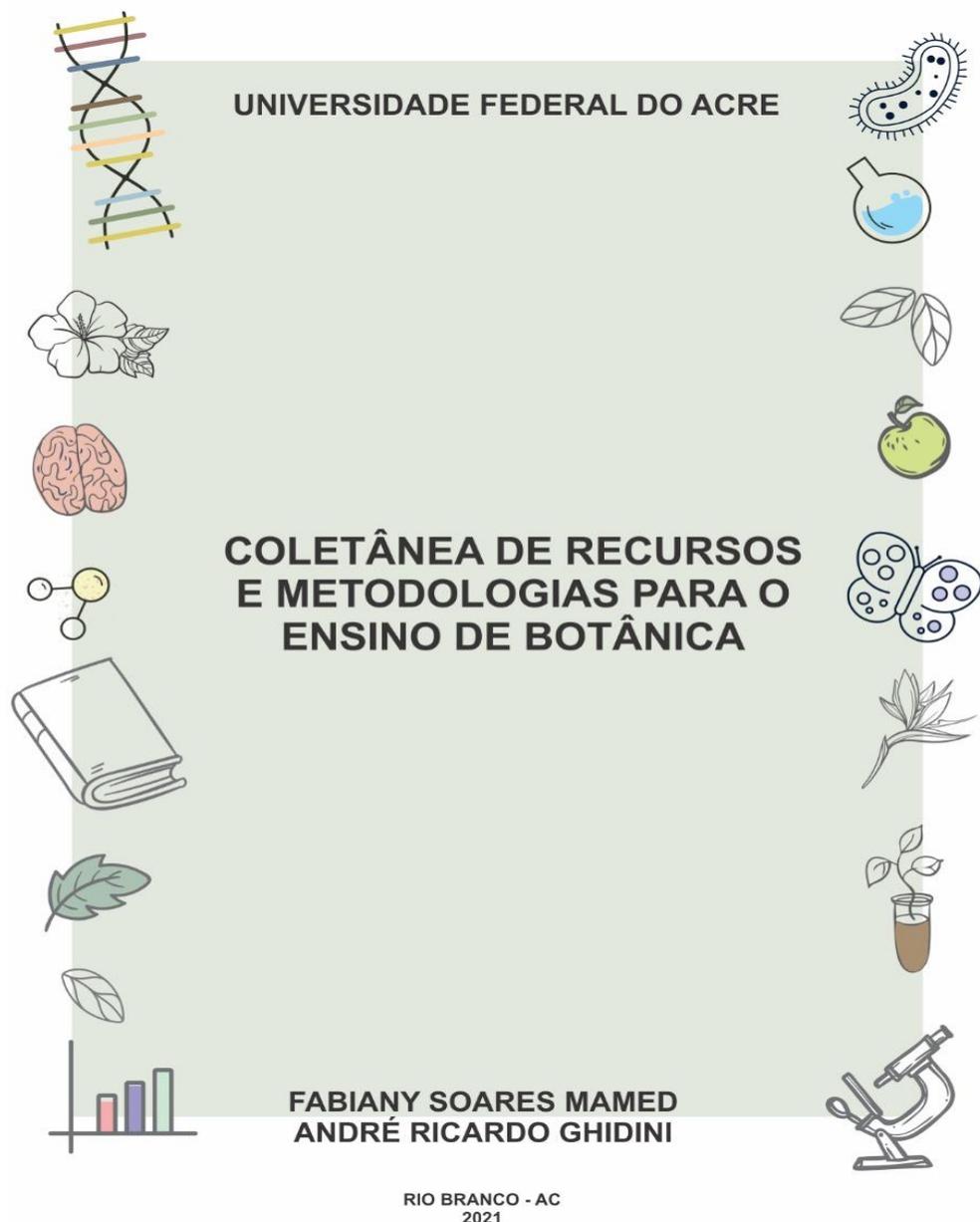


Figura 7 – Ilustração da forma como está exposto o resumo dos recursos e metodologias encontrados em cada trabalho pesquisado presente no Produto Educacional.

CALDEIRA, A.M.A., et al., A formação de conceitos no ensino de biologia e química. A atividade prática no ensino de biologia: uma possibilidade de unir motivação, cognição e interação. 2009.

PRÁTICA	TEMA	SÉRIE/ANO
Problematização/Experiência	Energia	1º ano do Ensino Médio

Link de acesso: <http://books.scielo.org/id/htubt/pdf/caldeira-9788579830419-06.pdf>

O presente trabalho relata uma proposta desenvolvida na sala de aula com 21 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino, aos quais a pesquisadora ministrou aulas de Biologia.

No desenvolvimento das atividades destacou-se em um primeiro momento o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos através de problematização e em seguida a realização de atividades práticas no Laboratório Didático, utilização de microscópio, desenho e observação.

Ao final percebeu-se o interesse, motivação e participação dos alunos na construção de conceitos.

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

O referido produto foi estruturado da seguinte forma: Apresentação, na qual abordamos as características gerais da coletânea, objetivos e público a quem se destina; Introdução; Capítulo I, o qual apresenta um breve resumo sobre a importância da utilização de recursos e metodologias diferenciadas no Ensino de Botânica; Capítulo II, que relata os recursos e metodologias encontrados nos trabalhos pesquisados e selecionados com a ajuda e sugestões dos professores participantes da pesquisa, bem como os links de acesso; Considerações finais; e Referências.

A divulgação do Produto Educacional ocorre de forma eletrônica, em bancos de dissertação e em um repositório para produtos educacionais.

CAPÍTULO III – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Apresentação dos resultados da pesquisa bibliográfica

Conforme as pesquisas realizadas (Quadro 4), foi possível constatar que existem muitas propostas de recursos e metodologias diferenciados para o ensino de Botânica, bem como para o ensino da temática fotossíntese, às quais são possíveis de serem desenvolvidas dentro de um contexto histórico, possibilitando uma aprendizagem mais prazerosa e com significado para os alunos. Evidenciou-se, também, a presença de práticas com a utilização de materiais simples, de fácil aquisição e que, associadas aos conhecimentos prévios dos alunos, possibilitarão uma aprendizagem eficaz.

No entanto, de acordo com Matos et al. (2015), é possível perceber que, mesmo diante de tantas possibilidades de recursos e métodos que podem auxiliar o professor, ainda assim, são poucos utilizados, e isso atribui-se, conforme os estudos, à qualidade da formação inicial e continuada, que, na grande maioria, ocorre de forma precária. Os professores, por não apresentarem a habilidade pedagógica apropriada para dinamizar e contextualizar o conteúdo, ou mesmo realizar práticas, preferem realizar o ensino tradicional, tornando as aulas cansativas e sem criatividade.

Porém, de acordo com Ursi e Barbosa (2014), é importante salientar que o professor deverá ter habilidade de identificar os recursos e metodologias que melhor se adaptem ao contexto de seus alunos, buscando inovar. De acordo com as autoras, é importante o planejamento dos professores na utilização dos recursos e metodologias, do uso das tecnologias de informação e comunicação, que seja sempre levado em consideração o conhecimento prévio dos alunos, pois, à medida que receberem novas informações, novos conceitos serão produzidos.

Ainda conforme Ursi e Barbosa (2014), destaca-se o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, que tem auxiliado o ensino de temas considerados complexos; e o uso das animações, que podem ser boas ferramentas para facilitar a compreensão de tais assuntos. Salienta-se, ainda, o que dizem Stanski et al. (2015), quanto ao uso de multimodos de representação, uma vez que tornam os tópicos a serem trabalhados mais concretos e interessantes para o ensino, melhorando a aprendizagem.

Portanto, acredita-se que, com o propósito de dar significado aos conteúdos, o professor poderá buscar auxílio nos recursos e metodologias comumente disponíveis à sua prática pedagógica, inserindo recursos tecnológicos que possibilitem contribuições significativas ao

ensino da Botânica. Nunes et al. (2018) ressaltam que herbários e laboratórios são instrumentos didáticos eficientes, pois possibilitam aos alunos conhecimento de uma realidade na qual eles não estão inseridos, uma vez que, geralmente, as metodologias de ensino estão focadas somente no livro didático.

Nesse sentido, destacam-se alguns recursos e métodos identificados nos trabalhos analisados e citados no quadro abaixo, como filmes, desenhos animados, confecções ilustrativas, aulas expositivas dialogadas, exposições, aulas práticas, identificação morfológica, práticas de coleta, confecção de banners e cartilhas, situação problema, pesquisas, debates, mapa conceitual, jogos, palestras, elaboração de folders, registro fotográfico, técnicas de arborização, atividades de campo, modelo didático, experimentações, entre outros, que proporcionam uma contribuição ao ensino de Botânica.

Ao analisar os artigos e dissertações encontrados no levantamento bibliográfico, destacaram-se 23 trabalhos, que enfatizaram o uso de recursos e métodos diferenciados como contribuição ao ensino de botânica, os quais estão relacionados no quadro abaixo:

Quadro 4 – Distribuição das pesquisas realizadas sobre o ensino de botânica e da temática fotossíntese no período de 2009 a 2020, referente à utilização de recursos e metodologias diferenciados.

Nº	AUTOR / ANO/ TIPO	MOD. DE ENSINO	TEMÁTICA ABORDADA	ESTRATEGIAS E RECURSOS METODOLÓGICOS
1	CALDEIRA, AMA. LABARCE, EC. BORTOLOZZI, J. 2009. Artigo	Ensino Médio	A formação de conceitos no ensino de biologia e química - a atividade prática no ensino de biologia: uma possibilidade de unir motivação, cognição e interação	- Realização na sala de aula e laboratório de Ciências. - Recursos metodológicos: situação-problema, questionário, debates na sala de aula, desenhos, power point, aula expositiva aula prática, laboratório de ciências, microscópio.
2	FIGUEIREDO, JA. 2009. Dissertação	Graduação	O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de Ciências Biológicas.	- Realização na sala de aula, laboratório de ciências, ambiente antrópico e natural. - Recursos Metodológicos: pesquisa, apresentação de trabalhos, data show, confecção de banners e cartilhas, aulas expositivas dialogadas, leitura de textos, resolução de questões problematizadoras, identificação morfológica das flores, exposição, aulas práticas em laboratório, práticas de coleta em ambientes naturais.

3	TORRES, D.F. 2013 Dissertação	Ensino Médio	A fotossíntese vegetal no 3º ano do ensino médio: concepções alternativas, erros conceituais e uma proposta de unidade didática baseada no desenvolvimento sustentável.	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: levantamento de conhecimentos prévios, elaboração de desenhos, entrevistas gravadas em áudio, apresentação dos desenhos e concepções dos alunos, elaboração da unidade didática.
4	CARVALHO, JSB. MENDONÇA, CAS. LIMA, LD. 2015 Artigo	Ensino Fundamental	Relato de uma experiência de ensino sobre fotossíntese fundamentada na teoria Ausubeliana.	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: questões problematizadoras, aulas teóricas dialogadas, desenhos ilustrativos, atividades experimentais e pós-teste
5	CORDEIRO, STP. 2015 Dissertação	Ensino Médio	Desenvolvimento de jogo para o ensino de biologia - ludo da fotossíntese	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: aulas expositivas, slides, vídeos, aulas experimentais, quebra-cabeça, jogo de tabuleiro.
6	LUCIETTO, DNS. 2016 Dissertação	Ensino Médio	Formação e ação de professores de biologia: uso de software contendo uma sequência didática no ensino da fotossíntese para alunos do ensino médio.	- Realização na escola - Recursos Metodológicos: questionário para análise das concepções prévias, entrevista com duas professoras para desenvolvimento da sequência didática e inclusão em um <i>software</i> .
7	MEDEIROS, MDF. 2016 Dissertação	Ensino Fundamental	Indicadores de alfabetização científica em uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: situação-problema, aula experimental investigativa, discussões dos resultados das experiências,
8	GUIMARÃES, EV. 2017 Dissertação	Ensino Fundamental	O papel da experimentação no ensino de ciências e sua contribuição para a aprendizagem significativa	- Realização na sala de aula, laboratório de ciências - Recursos Metodológicos: questionários, pré-teste e pós-teste, levantamento dos conhecimentos prévios, aulas práticas e virtuais em laboratório, elaboração de unidade de ensino com experimentos práticos e simuladores interativos.
9	PIERONI, L.G.2019. Tese	Ensino Fundamental , Médio e Graduação	SCIENTIA AMABILIS: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de	- Realização na sala de aula, laboratório de ciências - Recursos Metodológicos: questionários, livro didático, levantamento dos conhecimentos prévios, aulas práticas e virtuais em laboratório, elaboração de unidade de ensino com experimentos práticos, desenhos

			Ciências Naturais	
10	ANDRADE, MCM. 2007 Dissertação	Ensino Médio	Saberes disciplinares e experiências articulados em aulas de biologia	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: videografia e observação não participante das aulas de dois professores de Biologia.
11	SIQUEIRA, M S. 2017 Dissertação	Ensino Médio	Aplicação da metodologia modulo didático como estratégia para o ensino-aprendizagem de fotossíntese e cadeia alimentar.	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: questões problematizadoras, leitura e análise de textos de divulgação científica, vídeos, simuladores, jogo e mapa conceitual, avaliação diagnóstica
12	STANSKI, C. et al, 2016 Artigo	Ensino Fundamental	Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: mapas conceituais, utilização de multimodos de representação: modo gráfico e visual, escrito, 3D, verbal, lâminas preparadas em laboratório.
13	MATOS, G.M.A., et, al, 2015 Artigo	Ensino Fundamental	Recursos didáticos para o ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana	- Realização no laboratório de Ciências - Recursos Metodológicos: trabalhos em grupo, coleta de espécies plantas, desenhos, fotografias, pesquisa, apresentação dos trabalhos, jogo de memória.
14	NASCIMENTO, M. B., et, al, 2017 Artigo	Ensino Fundamental	Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves	- Realização na sala de aula, laboratório de Ciências - Recursos Metodológicos: lâminas preparadas, atlas de Botânica, aulas digitais de Botânica, imagens, vídeos, estudo dirigido, microscópio, lupa
15	SANTOS, S. R. w, et. al, 2017 Artigo	Ensino Médio	Fotossíntese: a importância de aulas didáticas no ensino de botânica	- Realização no laboratório de Ciências - Recursos e Metodologias: aula dialogada, turma dividida em grupos, experimentos.
16	SANTOS, S.I.T, 2016 Artigo	Ensino Médio	O uso das TIC no ensino de botânica: uma experiência no contexto do PIBID	- Realização no laboratório de informática - Recursos Metodológicos: data show, computador com acesso à internet, jogo de cartas, debates, vídeos, aulas expositivas e dialogadas, jogos interativos, aulas práticas.
17	BASSOLI, F. et. al, 2014 Artigo	Ensino Fundamental	Atividades práticas investigativas no ensino de ciências: trabalhando a fotossíntese	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: aula expositiva, dialógica, situação problema, experimentação, discussão em grupo, aula prática investigativa.
18	LIESENFELD, V., et. al, 2015 Artigo	Ensino Médio	Fotossíntese: utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: aulas dialogadas, esquemas, escrita e desenhos, construção de um modelo didático interativo utilizando isopor.

19	CAMARGO, G.F., 2015 TCC	Ensino Fundamental e Médio	Recursos e Metodologias aplicados ao ensino de Botânica	- Realização: sala de aula, laboratório, horta - Recursos Metodológicos: Data show, debates, aulas dialogadas, atividades práticas, problematização, aula de campo, experimentos, trabalhos de grupo.
20	OLIVEIRA, P.Q.J., 2017 Dissertação	Ensino Fundamental	Atividades experimentais: estratégia para auxiliar no ensino de ciências	- Realização na sala de aula - Recursos Metodológicos: questionário para verificar os conhecimentos prévios dos alunos, tempestade de ideias, experimentos, reflexão sobre as hipóteses prévias do experimento, trabalho em grupo, debate, problematização, vídeo, registro de reflexão.
21	NUNES, A.J., e PEÇANHA, S.R.2018 Artigo	Ensino Fundamental e Médio	Ações para o Ensino e Aprendizagem facilitados em Botânica nas Escolas do Ensino Básico	- Realização na sala de aula e laboratório de Ciências. - Recursos Metodológicos: aulas expositivas, slides, lousa inteligente, experimentos, aulas ao ar livre, vídeos
22	MOREIRA, L.H.L, et al, 2019 Monografia	Ensino Médio	Estratégias pedagógicas para o ensino de Botânica na Educação Básica	- Realização na sala de aula, - Recursos Metodológicos: de perguntas para verificar os conhecimentos prévios dos alunos, aplicação de questionários, oficinas, estudo de campo, metodologias ativas, aula expositiva, atividade prática, aula dialogada, utilização de recursos audiovisuais, excussão
23	ALMEIDA, A.G.C, 2020 Artigo	Ensino Médio	Elaboração de um manual de experimentos de bioquímica para professores do ensino médio	- Realização na escola, laboratório de Ciências e sala de aula - Recursos Metodológicos: atividades práticas e experimentos.

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

De acordo com o (Quadro 5), abaixo, pode-se notar que, dentre os trabalhos pesquisados, os que mais se destacaram, em termos de quantidade, foram os que envolvem os alunos do Ensino Médio, enquanto que, em segundo lugar, ficam as pesquisas envolvendo os alunos do Ensino Fundamental, sendo menos frequentes as pesquisas que envolvem as duas modalidades de ensino ao mesmo tempo. Observa-se, ainda, que, dentre as pesquisas realizadas, uma foi realizada com alunos da graduação.

Quadro 5 - Análise quantitativa dos trabalhos encontrados na pesquisa bibliográfica, de acordo com as modalidades de ensino, estratégias e recursos metodológicos.

MODALIDADE DE ENSINO	QTDE DE TRABALHOS PESQUISADOS
Ensino Fundamental	9
Ensino Médio	11
Ensino Fundamental e Médio	2
Graduação	1
ESTRATÉGIAS E RECURSOS METODOLÓGICOS	QUANTIDADE DE TRABALHOS
Sala de aula, aulas expositivas, data show	13
Laboratório, aula práticas e realização de experimentos	7
Atividades ao ar livre, coletas em ambientes naturais	2
Aulas expositivas e dialogadas	6
Problematização e conhecimentos prévios	5
Desenhos, jogos atividades lúdicas, simuladores interativos	9
Utilização de multimodos e metodologias ativas	2

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Destaca-se, também, no (Quadro 5), a quantidade de trabalhos de acordo com os recursos e estratégias metodológicas utilizados, no qual podemos observar uma maior quantidade de estudos que relatam atividades realizadas na sala de aula, com exposição dos conteúdos e utilização de data show. Portanto, observa-se que muitas pesquisas foram realizadas no próprio ambiente da sala de aula, diferenciando-se pela forma como os conteúdos botânicos foram abordados, pelos recursos e metodologias trabalhados para que as aulas fossem mais dinâmicas e interessantes, sem precisar de um ambiente sofisticado para o desenvolvimento das atividades diferenciadas.

Nesse sentido, Santos e Neto (2016) afirmam que o professor tem um papel fundamental no desenvolvimento de aulas mais atrativas, contextualizadas, mesmo diante das adversidades, tendo em vista a possibilidade de utilização de métodos simples e criativos que possam despertar o interesse dos alunos, fazendo com que participem da construção do conhecimento.

Também se destaca, no (Quadro 5), uma grande quantidade de trabalhos que citam a eficácia dos desenhos, jogos, atividades lúdicas, simuladores interativos, entre outros. Enquanto outras pesquisas enfatizam, ainda, aulas de laboratório, aulas práticas, realização de

experimentos, aulas expositivas e dialogadas, problematização e conhecimentos prévios, atividades ao ar livre, coletas em ambientes naturais.

Diante disso, é importante considerar o que relatam Fonseca e Ramos (2017) sobre a relevância de diversificar a utilização de recursos e metodologias no ensino de conteúdos botânicos, bem como da contextualização, aproximando o que está sendo estudado e o cotidiano dos alunos, tornando o aprendizado mais prazeroso. Ainda nesse sentido, vale a pena destacar o que relata Matos (2016) sobre a importância de modalidades didáticas diferenciadas no ensino de Botânica, pois somam resultados positivos na aprendizagem.

Nesse contexto, Krasilchik (2004) ressalta a importância da elaboração de um bom planejamento, com aulas atrativas e participação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Durante a análise das pesquisas realizadas (Quadro 4), verificou-se a importância de propor aos professores a utilização de recursos e métodos diferenciados, com o intuito de possibilitar uma aprendizagem mais criativa e significativa quanto aos conteúdos de Botânica.

Foi possível averiguar, nos estudos, que os professores se sentem mais satisfeitos ao utilizarem as atividades diferenciadas como facilitadores dos processos de ensino e aprendizagem. Observa-se que o uso dos diferentes recursos didáticos cria um ambiente lúdico, quebra a rotina das aulas, tornando-as mais interessantes e melhor compreendidas, mais proveitosas, possibilitando maior comunicação entre os alunos e, também, entre os professores e os alunos, favorecendo a construção do conhecimento de forma coletiva.

Contudo, ressalta-se a importância de um bom planejamento, organização dos conteúdos, pois o professor deverá ter a habilidade de verificar qual estratégia se adequa melhor ao contexto do seu aluno ao desenvolver a temática.

Nesse sentido, Vasques et.al (2021), salientam que uma formação de professores de ficiente prejudica o ensino de Botânica, tendo em vista que nas licenciaturas, as disciplinas voltadas à Botânica são mais focadas em conteúdos conceituais desenvolvidos através de aulas tradicionais.

À vista disso, destaca-se a necessidade de uma atenção especial para a formação inicial e continuada dos professores, evidenciando o despertar e reflexão sobre a importância da aproximação dos professores com os diferentes recursos e metodologias, salientando ainda, a articulação com o conteúdo a ser ministrado, que podem se constituir como importante auxílio na busca do ensino de Botânica de qualidade que desejamos.

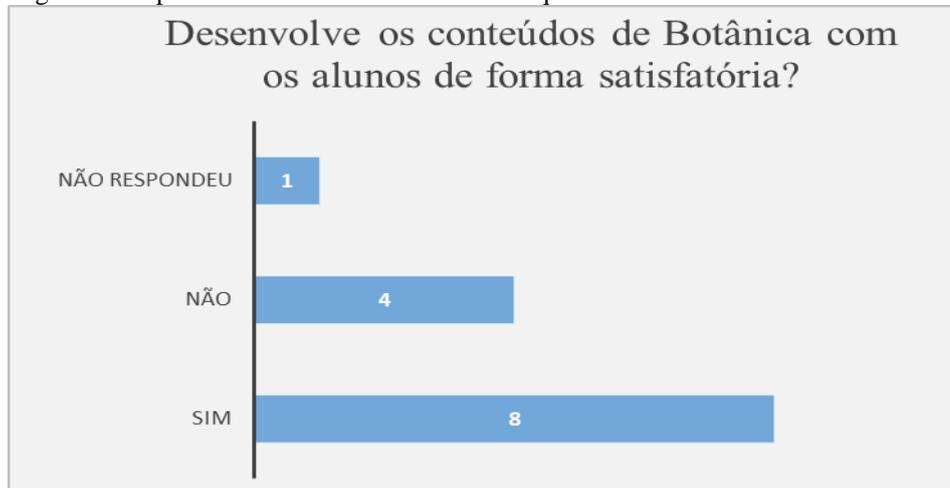
3.2 Análise dos dados dos Questionários dos Professores (Quadro 2)

Os dados registrados nas figuras ilustradas abaixo foram coletados através de questionários os quais 13 professores de Biologia das 1ª e 3ª séries do Ensino Médio das escolas públicas estaduais, urbanas de Rio Branco-AC responderam, com o objetivo de averiguar as potencialidades da utilização de recursos e metodologias diferenciados no ensino de Botânica, bem como da temática fotossíntese.

As figuras a seguir correspondem à concepção dos professores participantes da pesquisa quanto aos aspectos do processo de ensino-aprendizagem em Botânica, na abordagem da temática Fotossíntese.

Observa-se na, (Fig.8), referente à questão 1, que os professores relataram, em sua maioria, que o conteúdo é desenvolvido de forma satisfatória, justificando utilizarem, em seus planejamentos, atividades diferenciadas para uma aprendizagem mais eficaz; enquanto a minoria relatou não estar satisfeita, devido a vários fatores que dificultam o aprendizado, como a grande quantidade de conteúdos, carga horária reduzida, falta de interesse dos alunos.

Figura 8: Respostas dos Professores referentes à questão 1



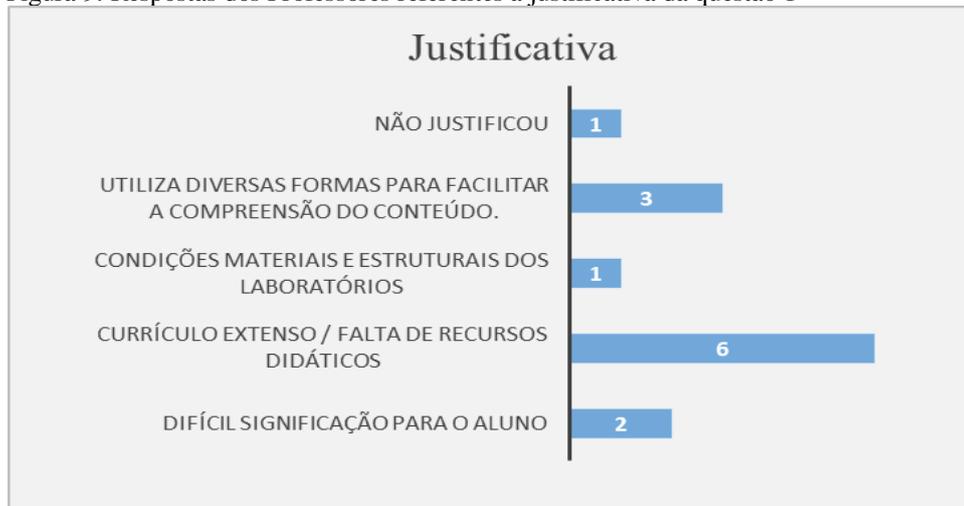
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Ao solicitar-se a justificativa da questão 1, nota-se, na (Fig.9), que a maioria dos professores respondeu que o currículo de Biologia é muito extenso e que também há carência de recursos didáticos, enquanto outros relataram utilizar recursos diversos para facilitar a compreensão e interesse dos alunos.

Diante das dificuldades encontradas pelos professores para ministrarem as aulas de Botânica de forma satisfatória, Matos et al., (2015) ressaltam que muitos recursos didáticos são elaborados como produtos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. No entanto,

tais produtos não costumam chegar às salas de aulas, devido a obstáculos entre as universidades e as escolas, destacando-se a adequação dos conteúdos aos diferentes níveis de ensino, a falta de recursos para a realização das práticas e o prazo curto para cumprimento da carga horária.

Figura 9: Respostas dos Professores referentes a justificativa da questão 1



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Sobre realizar práticas ou outros métodos de ensino com os alunos (Fig.10), a maior parte dos professores respondeu que realiza diversas atividades, como montagem de exsiccatas, construção de herbários, cromatografias, pesquisa sobre plantas medicinais, atividades de morfologia e anatomia vegetal. Outros professores relataram utilizar desenhos e atividades relacionadas à horta. Uma minoria respondeu que não usa recursos em seus planejamentos.

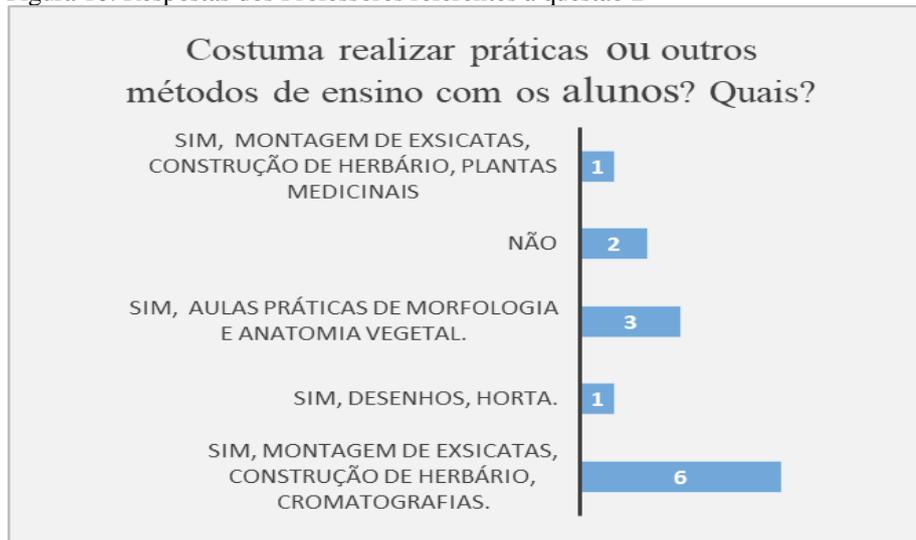
Diante disso, Matos et al. (2015) destacam que as aulas práticas no ensino de Ciências são enfatizadas por muitos autores (KRASILCHIK, 2004; ANDRADE; MASSABNI, 2011; SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011), uma vez que são modalidades didáticas alternativas às aulas expositivas e ao livro didático, ainda utilizado como principal instrumento de trabalho dos professores (DELIZOCOIV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, SILVA, SOUZA; DUARTE, 2009).

Em relação à participação e ao interesse nas aulas de Botânica, Nascimento et al. (2017) relatam que os alunos se mostram desestimulados e desinteressados devido à prática de ensino ser voltada unicamente para aulas expositivas, sem a participação ativa dos mesmos, distante de seu cotidiano e dos avanços tecnológicos nos quais estão inseridos, bem como devido à falta de recursos e metodologias diferenciados (GARCIA, 2000; MELO et al., 2012; MINHOTO, 2003).

Ainda nesse sentido, Fonseca e Ramos (2017) discutem a importância da diversificação dos recursos e das metodologias de ensino e a relação dos conteúdos botânicos com o cotidiano dos alunos, com aulas mais dinâmicas e significativas. Portanto, destacam a melhoria na qualidade da formação dos professores.

Com relação às aulas práticas, Krasilchik (2004) ressalta a importância de um bom planejamento, com aulas dinâmicas, com perguntas, diálogos e reflexões por parte dos alunos, para que, realmente, eles sejam participativos na construção de seu conhecimento.

Figura 10: Respostas dos Professores referentes à questão 2



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Quando questionados sobre a contextualização dos conteúdos sobre fotossíntese (Fig. 11), percebe-se que os professores, em sua maioria, realizam atividades no entorno da escola e comunidade; enquanto outros utilizam metodologias como problematização e atividades para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos. Entre os demais, que são a minoria, observam-se aqueles que não responderam, os que só utilizam, quando necessário, mapas mentais, esquemas no quadro, e os que destacam carência na formação Inicial.

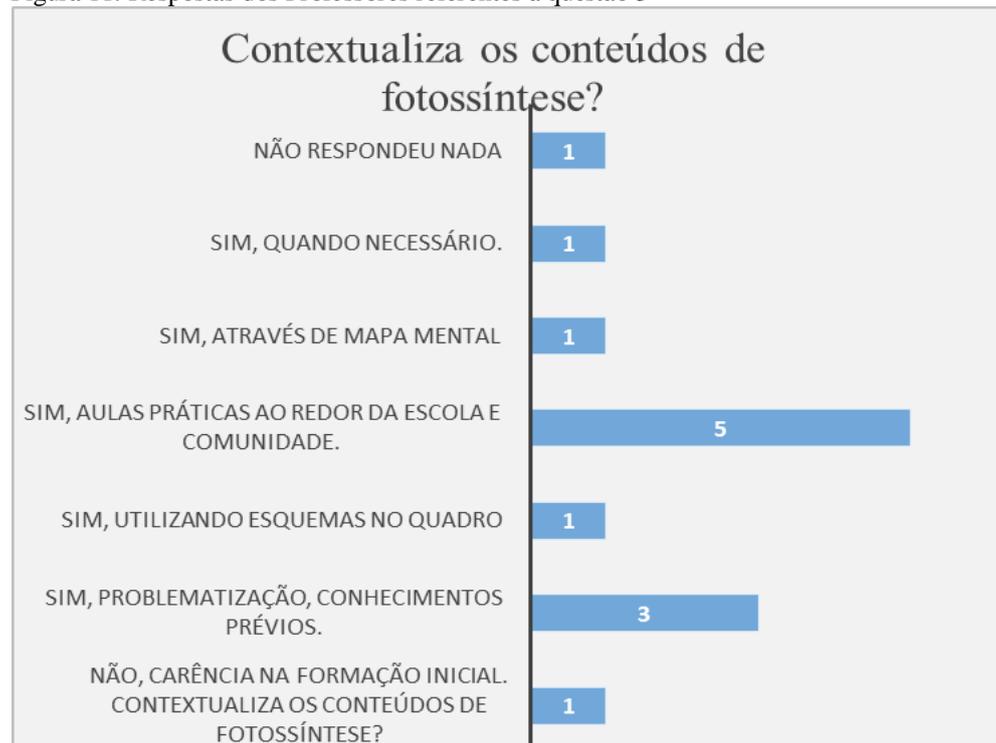
No que se refere à importância da contextualização nas aulas de Botânica, Fonseca et al. (2017) apresentam, em sua pesquisa, artigos que se referem à relevância de relacionar os conteúdos botânicos com outros conhecimentos ligados aos seres fotossintetizantes (MACHADO; AMARAL, 2015), destacando os conhecimentos prévios dos alunos, os aspectos históricos e ambientais das plantas e interdisciplinaridade (SANTOS et al., 2015; ESPÍNDOLA et al., 2013).

Os trabalhos tratam da importância do planejamento dentro de um contexto principalmente relacionado à preservação ambiental: conservação dos ambientes naturais; a compreensão da planta como um organismo ativo e de extrema importância para os

ecossistemas; questões socioambientais, como desmatamento, biopirataria, formação para a cidadania (SARTIN, 2012); e a influência da tecnologia e da sociedade na preservação das plantas (FIGUEIREDO et al., 2012).

Santos e Neto (2016) acreditam que o ensino de Botânica deve mudar, de forma que seja investigativo, problematizado e contextualizado, considerando as informações prévias dos alunos, para que ocorra uma aprendizagem mais eficaz e construção de conhecimento.

Figura 11: Respostas dos Professores referentes à questão 3



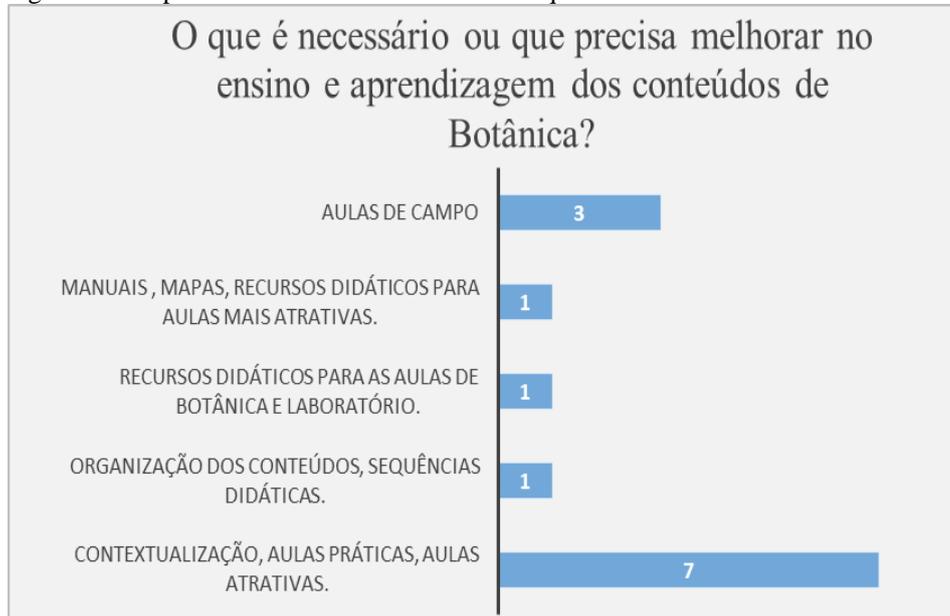
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Em resposta à questão 4, referente ao que é necessário melhorar no ensino e aprendizagem de Botânica (Fig.12), os professores destacaram, em sua maioria, a importância da contextualização, de aulas práticas e atrativas. Outros professores enfatizaram a necessidade da realização de aulas de campo. A minoria destacou outros recursos, como utilização do laboratório, aulas mais atrativas, mapas, manuais e organização dos conteúdos e de sequências didáticas.

Santos e Neto (2016) afirmam que os alunos apresentam dificuldades em aprender os assuntos de Botânica e relacioná-los à realidade, devido à forma superficial do ensino da área, mais de forma conceitual e focado em nomenclaturas. Enfatizam que é fundamental que o professor se esforce para o desenvolvimento de aulas mais atrativas, mesmo diante das dificuldades, uma vez que poderá utilizar métodos simples e criativos que podem despertar o

interesse dos alunos, fazendo com que sejam mais participativos no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 12: Respostas dos Professores referentes à questão 4



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Ao serem indagados sobre como ensinam a temática fotossíntese e quais as dificuldades que encontram para o desenvolvimento das atividades (Fig.13), a maioria dos professores relata que o ensino ocorre através de esquemas, aula expositiva, explicativa e vídeos. Uma pequena parte destaca a contextualização, a problematização, os programas com demonstração 3D. Sendo que alguns ressaltam dificuldades de contextualização, também devido aos conteúdos serem bastante complexos, abstratos.

De acordo com Silva e Lana (2019), muitos autores já reconhecem a importância da contextualização e que ela pode ser realizada de diversas formas: relacionando o cotidiano dos professores e dos alunos, envolvendo a arte, animações e o processo histórico da fotossíntese, desde o descobrimento, por exemplo.

Ainda nesse sentido, Silva e Lana, (2019) reúnem vários artigos que enfocam o ensino-aprendizagem desse processo biológico fundamental, como: pesquisas que abordam as concepções dos alunos em diferentes níveis de ensino, seus pensamentos errôneos sobre a nutrição vegetal, mesmo já tendo estudado anteriormente (ex. KAWASAKI, 1998; KAWASAKI, 2000; ZAGO et. al 2007). Apontam, também, trabalhos que apresentam diversos recursos e metodologias para o ensino-aprendizagem da fotossíntese (ex. SANTANA

et. al, 2012). Ainda nessa direção, os autores destacam que há poucos trabalhos relacionados à aprendizagem do tema em formação de professores (ex. OLIVEIRA, 2011).

Figura 13: Respostas dos Professores referentes à questão 5

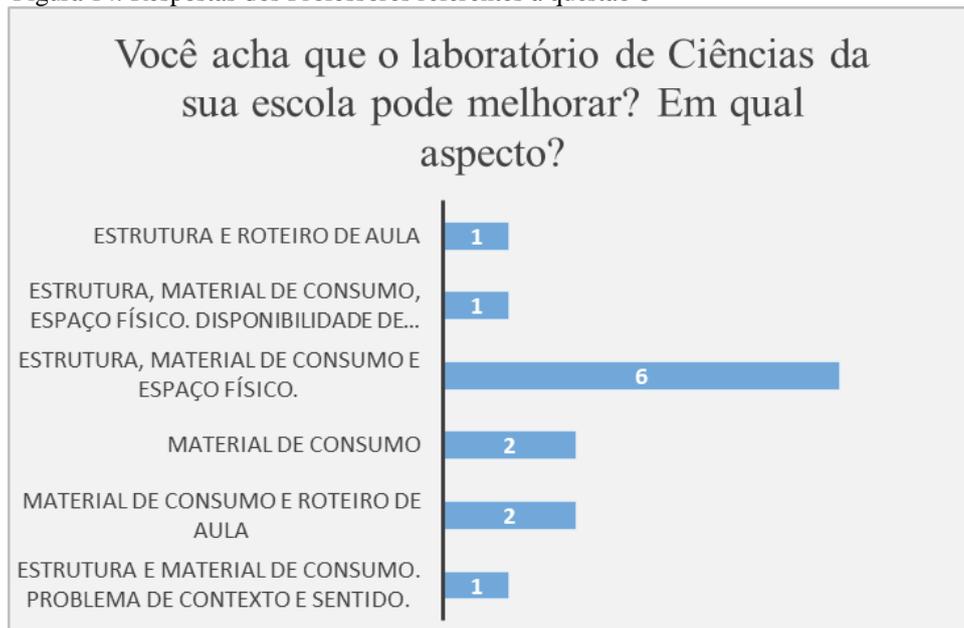


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No que se refere à utilização do laboratório e ao que precisa melhorar (Fig.14), os professores destacaram, como importante para o bom funcionamento, a estrutura da escola, o material de consumo e o espaço físico.

Segundo Galiazzi et al. (2001), a maioria dos professores não trabalha com atividades práticas, devido à estrutura da escola, ao grande número de alunos, ao pouco espaço, à falta de materiais para o desenvolvimento das aulas. Entretanto, outros autores consideram importante a realização das aulas de laboratório, pois, de fato, auxilia na efetivação da teoria aprendida em sala de aula, aumentando a compreensão do conteúdo (BARBOSA; JÚNIOR, 2009).

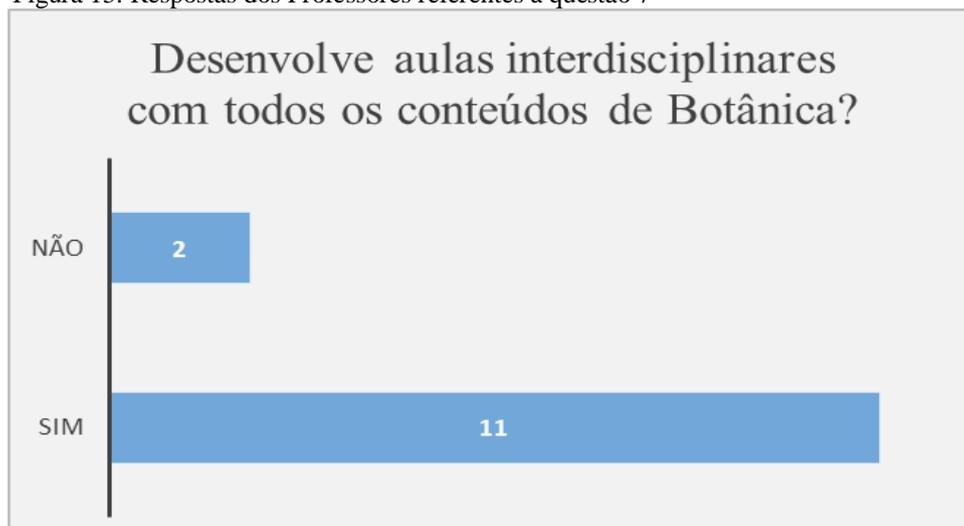
Figura 14: Respostas dos Professores referentes à questão 6



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Em relação à realização das aulas de Botânica de forma interdisciplinar (Fig.15), foi possível observar que a maior parte dos professores respondeu que desenvolve os conteúdos de Botânica envolvendo outras disciplinas. Sendo que uma minoria, ao justificar, respondeu que trabalha através de mapas mentais, entre outros, apresentando uma confusão na compreensão do que é trabalhar de forma interdisciplinar.

Figura 15: Respostas dos Professores referentes à questão 7



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A respeito de como desenvolver os conteúdos de Botânica de forma interdisciplinar (Fig.16), pode-se notar que alguns professores destacam a importância de realizar um planejamento coletivo e de desenvolver sequências didáticas, bem como mencionam as dificuldades envolvidas nessa tarefa; outros relatam que podem trabalhar o conteúdo relacionando-o com o meio ambiente, a globalização, a agricultura, a alimentação e a saúde, através de atividades lúdicas, aulas de campo envolvendo Geografia e Zoologia; uma minoria diz não ter ideia.

Figura 16: Respostas dos Professores referentes à questão 8



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

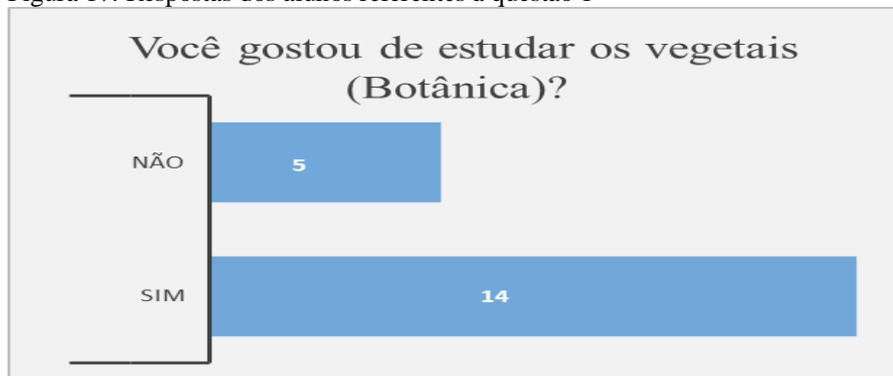
Fonseca e Ramos (2017) citam trabalhos que defendem o planejamento de aulas interdisciplinares como importantes para a motivação e o interesse, o que possibilita uma aprendizagem significativa dos conteúdos de Botânica. Segundo os autores, essas aulas podem ser contextualizadas com disciplinas das demais áreas das Ciências Biológicas, como Evolução (ESPÍNDOLA et al, 2013), Genética e Ecologia (GULLICH e ARAÚJO, 2002) ou de outras áreas do conhecimento, como História e Filosofia das Ciências (SANTOS et al., 2015).

3.3 Análise dos dados dos Questionários dos alunos (Quadro 3)

Os dados registrados nas figuras ilustradas abaixo foram coletados através de questionários os quais 19 alunos das 1ª e 3ª séries do Ensino Médio das escolas públicas estaduais, urbanas de Rio Branco-AC responderam, com o objetivo de averiguar as potencialidades da utilização de recursos e metodologias diferenciados no ensino de Botânica, bem como da temática fotossíntese.

As figuras a seguir correspondem à concepção dos alunos participantes quanto aos aspectos do processo de ensino-aprendizagem em Botânica na abordagem da temática fotossíntese.

Figura 17: Respostas dos alunos referentes à questão 1



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Observa-se que os alunos, quando questionados sobre as aulas de Botânica, relataram, em sua maioria, que gostaram de estudar sobre os vegetais (Fig. 17), porém, na hora de darem uma justificativa (Fig. 18), percebe-se que a maioria não soube responder, alguns não lembraram dos conteúdos estudados e outros citaram alguns assuntos de que mais gostaram, como: reprodução das plantas, evolução dos vegetais, alimentação das plantas, entre outros.

Figura 18: Respostas dos alunos referentes à justificativa da questão 1

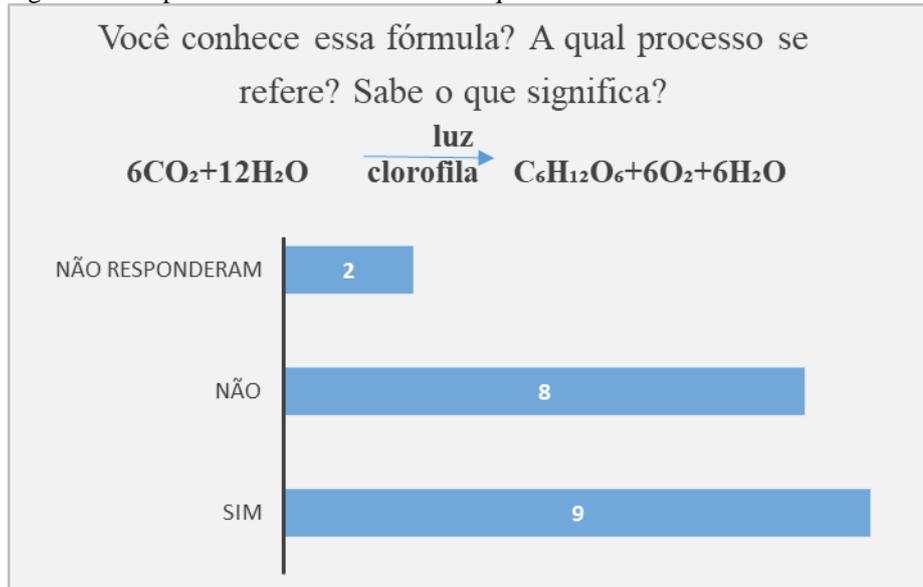


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Nesse sentido, observa-se que os conteúdos botânicos estão sendo ministrados, porém, não de forma satisfatória e significativa para os alunos. É o que se verifica diante da resposta da maioria dos alunos que não souberam responder sobre o que tinham estudado em relação às plantas, o que pode estar associado ao método de ensino utilizado.

Segundo Reis (2019), é importante que o professor reflita sobre suas práticas e avalie se elas estão alcançando os objetivos principais da disciplina e dos conteúdos. Ainda nesse aspecto, Moreira (2019) aponta que a metodologia tradicional utilizada pelo professor de Biologia para ministrar suas aulas é um limitador na construção dos conhecimentos, uma vez que os conteúdos de Botânica se caracterizam como memorísticos, desenvolvidos sem contextualizações das nomenclaturas e dos conceitos científicos, o que dificulta o interesse dos alunos pelas plantas e torna as aulas enfadonhas, dificultando a aprendizagem.

Figura 19: Respostas dos alunos referentes à questão 2



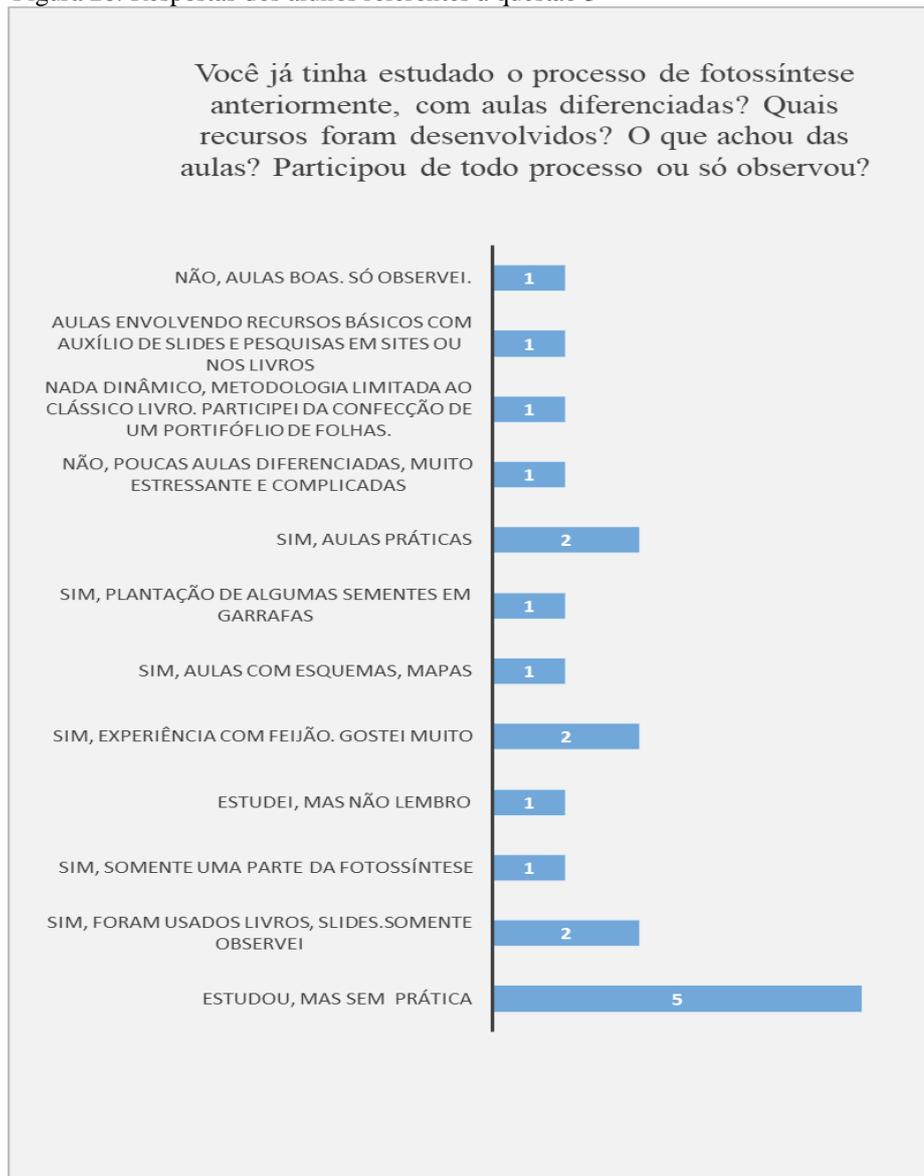
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No que se refere ao reconhecimento da fórmula da fotossíntese (Fig.19), nota-se que praticamente a metade respondeu que sim, todavia, alguns alunos não responderam. Portanto, através dos resultados obtidos dos alunos que não responderam e dos que não conhecem a referida fórmula, verifica-se que uma maioria tem dificuldades e não tem conhecimento da equação que representa a fotossíntese.

De acordo com Dias et al. (2013), a equação geral da fotossíntese, normalmente, é vista como de difícil compreensão por parte dos alunos, que a consideram muito complexa. Nesse sentido, Kawasaki e Bizzo (2000) argumentam que os alunos apresentam dificuldades na compreensão do fenômeno fotossíntese de forma completa, e que isso ocorre, principalmente, por problemas no entendimento do termo fotossíntese. Relatam que os alunos até conhecem alguns termos básicos da reação, mas apresentam problemas em fazer as conexões de forma correta e demonstram não compreender os processos metabólicos que ocorrem nas células vegetais.

Ainda a esse respeito, Souza e Almeida (2002) destacam a compreensão equivocada de termos como fotossíntese, respiração, energia e metamorfose, que, para muitos alunos, são palavras sinônimas.

Figura 20: Respostas dos alunos referentes à questão 3



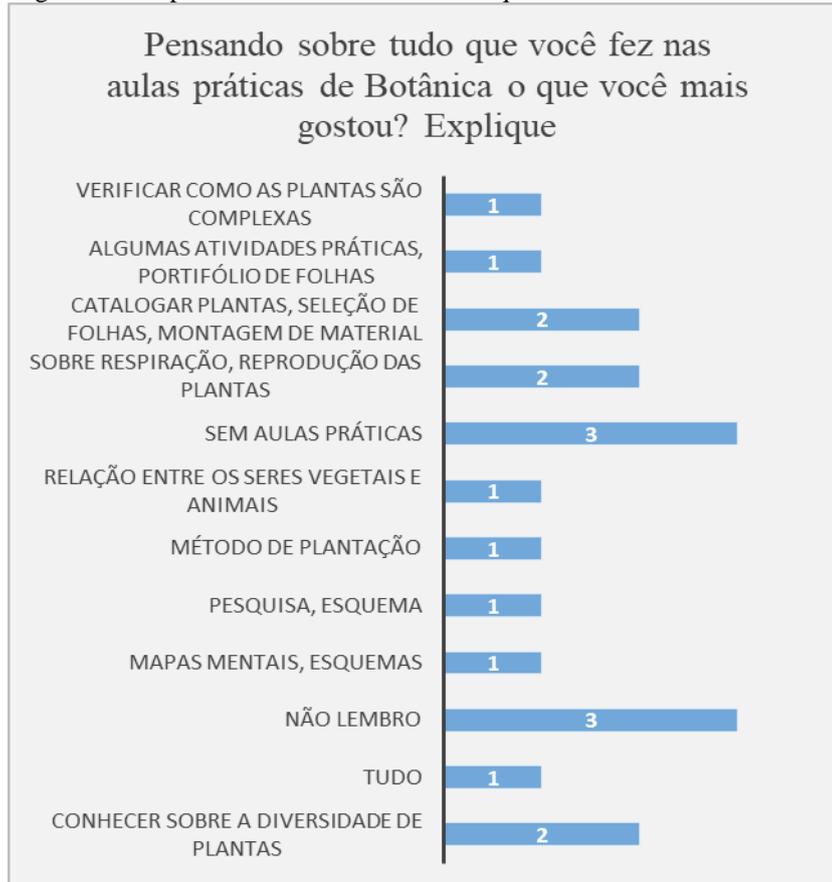
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Observa-se, na análise da (Fig.20), que a maioria dos alunos recorda que já havia estudado o processo de fotossíntese anteriormente, porém, relatam que não tiveram atividades práticas; outros responderam que os professores utilizaram livro didático, slides, no entanto, só observaram a aula. Alguns alunos responderam que sabem que já estudaram o assunto, mas que não lembram; outros comentaram que tiveram atividades práticas, como a de plantar feijão em um copo com algodão, aulas com esquemas, mapas conceituais, que foram de fácil entendimento; outros explicitam que as aulas são pouco diferenciadas, nada dinâmicas, que a metodologia é limitada e estressante. Entretanto, alguns alunos responderam que fizeram

experiências com plantas em garrafas para observar a fotossíntese e que gostaram muito e, por isso, participaram da aula toda.

Dias et al.(2013) ressaltam a importância da reflexão por parte dos professores sobre a utilização de estratégias metodológicas que favoreçam o ensino e a aprendizagem de conceitos fundamentais, como o tema fotossíntese.

Figura 21: Respostas dos alunos referentes à questão 4



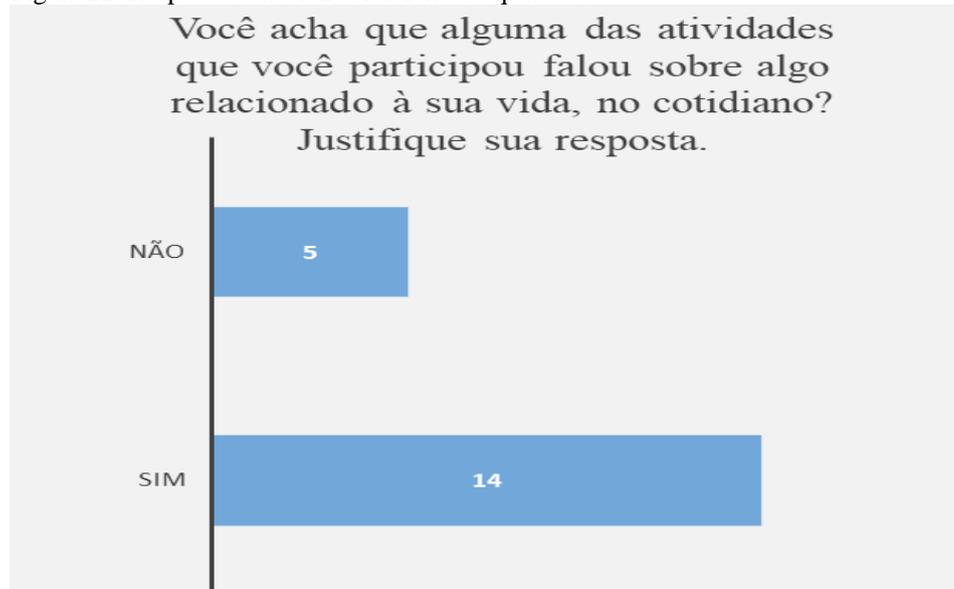
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

De acordo com a análise da (Fig.21), verifica-se que os alunos afirmam não lembrar se tiveram aulas práticas; alguns respondem que gostaram de tudo, mas não sabem especificar. Outros relatam que é interessante estudar sobre a diversidade de plantas e que aulas com a utilização de esquemas facilitam o aprendizado. Alguns alunos destacaram a catalogação das plantas e os portfólios de folhas como aulas interessantes. Portanto, as respostas evidenciam a importância da utilização de diversos recursos diferenciados para uma aprendizagem com maior significado.

Matos (2016) defende a utilização de modalidades didáticas diferenciadas no ensino de Botânica, pois somam resultados positivos na aprendizagem. Nessa mesma perspectiva, Souza

(2014) também destaca a relevância da utilização de recursos e metodologias diversificados, uma vez que estes enriquecem as aulas teóricas, alavancam os processos de ensino-aprendizagem, despertando, no aluno, interesse, compreensão de conceitos científicos, possibilitando o envolvimento deles em investigação científica e resolução de problemas.

Figura 22: Respostas dos alunos referentes à questão 5



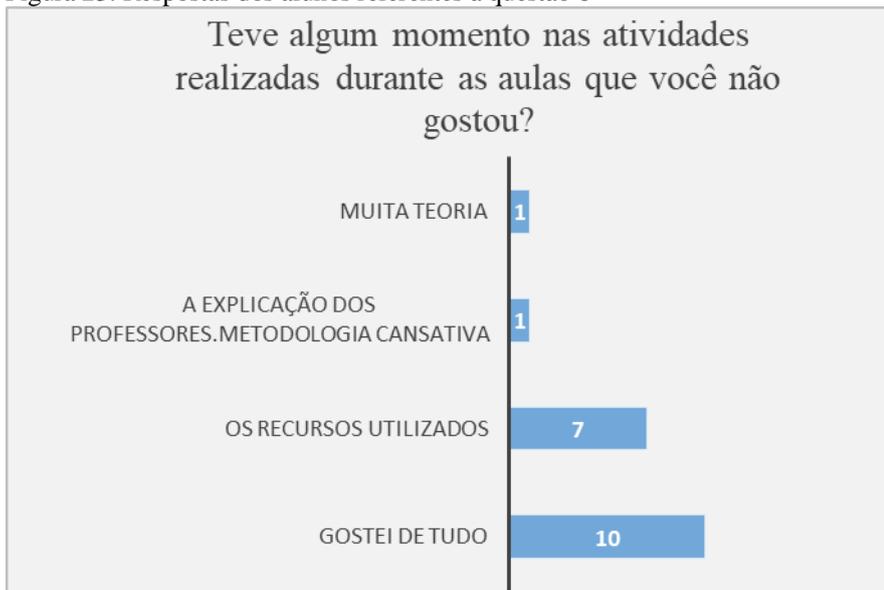
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

De acordo com a análise da (Fig.22), observa-se que os alunos reconhecem a importância das plantas para a sua sobrevivência, para a constituição e manutenção da vida no planeta, porém, apresentam dificuldades na compreensão, devido à nomenclatura complexa e à falta de atividades práticas, conforme justificativa em suas respostas.

Ressalta-se, aqui, o que relata Brasil (2008), sobre a importância de a Biologia auxiliar o aluno a compreender os fenômenos relacionados à vida, juntamente com os outros componentes curriculares, de forma que envolva todos os seres vivos e sua relação com o meio em que vivem.

Bizzo (2009) salienta que, independentemente da atividade utilizada pelo professor, esta deve despertar no aluno a importância da Ciência no seu cotidiano e levá-lo a refletir, agir diante do problema, descobrindo diversas maneiras de compreender o mundo em que vive.

Figura 23: Respostas dos alunos referentes à questão 6

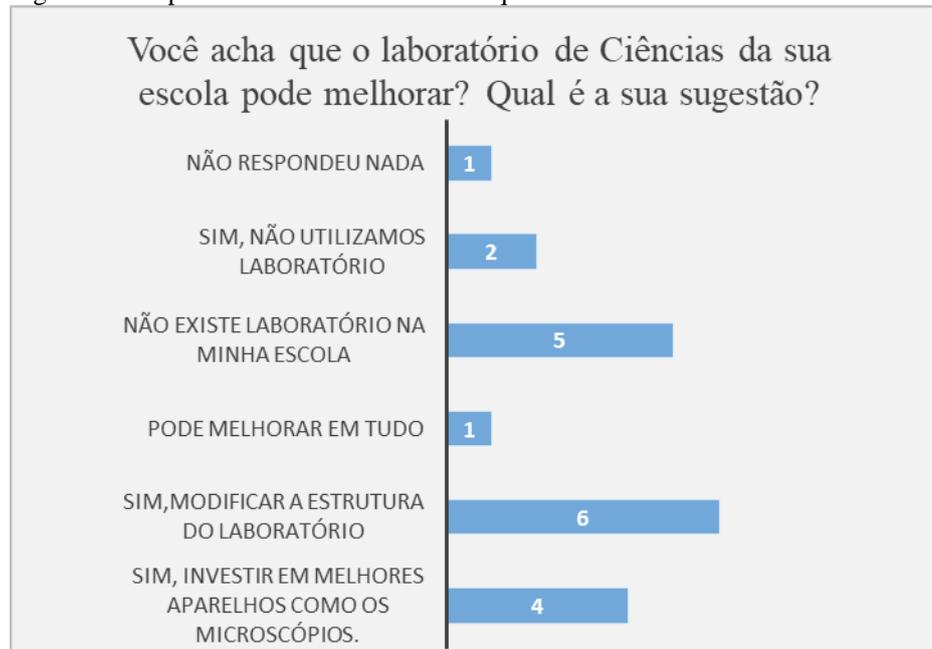


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Verifica-se, ao se analisar a (Fig.23), que a maioria dos alunos diz ter gostado de tudo, porém, alguns relatam não terem gostado dos recursos utilizados, que há muito texto e explicações complexas e desinteressantes, com metodologias enfadonhas e muita teoria.

Reis (2019) destaca que, em sua pesquisa realizada nas escolas, os alunos mencionaram que a falta de laboratório e de aulas práticas são o que mais dificulta o aprendizado dos conteúdos. Também apontam a falta de estrutura adequada, de recursos, nomenclatura muito complexa e conteúdos extensos.

Figura 24: Respostas dos alunos referentes à questão 7



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Conforme a (Fig.24), a maioria dos alunos enfatiza que há necessidade de modificar a estrutura do laboratório de Ciências da sua escola, enquanto que outras escolas não têm laboratório. Alguns alunos dizem que o laboratório precisa melhorar em tudo, que nem utilizam esse espaço na sua escola e, também, que é necessário investir em melhores aparelhos e equipamentos, como os microscópios, por exemplo.

Nesse contexto, Reis (2019), ao referir-se ao resultado da pesquisa com os alunos, demonstra concordância com Silva (2000), quando relata que a escola, juntamente com o poder público, deve oferecer condições satisfatórias para que os professores desenvolvam um trabalho que possa estimular os alunos, melhorando o aprendizado, propiciando um ambiente com condições para uma melhor relação entre alunos e professores. Ainda nesse sentido, reitera que as aulas práticas e as aulas experimentais dão um melhor resultado ao aprendizado, despertando o interesse dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se, na presente pesquisa, que os conteúdos de Botânica estão sendo ministrados dentro das escolas estaduais de nível médio do município de Rio Branco-Acre, todavia, ao se analisar como os alunos estão aprendendo esses conteúdos, não se obtém um resultado positivo quanto aos conhecimentos adquiridos, tendo em vista a qualidade das aulas, os métodos utilizados, a falta de laboratórios, bem como os recursos oferecidos pelas instituições de ensino. Constatam-se, também, as dificuldades encontradas pelos professores para o desenvolvimento desses conteúdos de forma satisfatória.

O ensino da Botânica tem sido um tema presente nas pesquisas sobre Ensino de Ciências, principalmente, no que diz respeito ao desinteresse de alunos e professores por essa disciplina, o que tem gerado muitas discussões em relação à importância de desenvolver estratégias e recursos didáticos mais atrativos, que visem tornar a aprendizagem mais eficaz.

De acordo com Güllich (2003) e Raven et al. (2014), pode-se destacar que os conhecimentos botânicos são importantes nas aulas de Ciências e Biologia, uma vez que contribuem para a resolução de problemáticas enfrentadas pela humanidade, bem como para a valorização da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável. Além disso, ressalta-se a importância das plantas no cotidiano das pessoas, seja para alimentação ou produção de medicamentos. Nesse contexto, é preciso reconhecer a importância do ensino de Botânica em todos os níveis de ensino, desde a Educação Infantil até a Educação Superior

Na presente pesquisa, percebe-se que o ensino de Botânica apresenta diversos pontos frágeis, precisando ser revisto, principalmente, no que diz respeito à sua contextualização, e que muitos pontos precisam ser melhor estudados através de novas pesquisas. Destaca-se, como um dos pontos principais, a utilização de memorização, em especial, de nomes, de estruturas, sem, necessariamente, haver uma preocupação com o contexto e com as necessidades dos alunos, para melhor compreensão. Diante disso, faz-se necessário um olhar especial para a Formação inicial e Continuada dos professores.

Verifica-se que esses aspectos estão relacionados a problemas que vão desde o interesse dos alunos pelas aulas de botânica, sua dedicação aos estudos, à forma como o professor desenvolve suas aulas. Muitas vezes, a escola não possui laboratório de Biologia, faltam materiais pedagógicos adequados para apoio às aulas práticas, restringindo o ensino somente ao espaço da sala de aula, dificultando, assim, a contextualização e prejudicando a aprendizagem e o interesse pela temática.

Apesar de os dados obtidos pela pesquisa demonstrarem um ensino de Botânica em que ainda prevalecem aulas tradicionais, pode-se perceber que muitas são as ações que tentam inovar, com a utilização de diversos recursos e metodologias, como a utilização de multimodos, músicas, jogos, aulas práticas, aulas de campo, vídeos, filmes, desenhos, dentre outros. Sendo necessário, porém, maior divulgação, de modo que esses recursos cheguem aos professores ainda na sua formação inicial, como também aos professores que estão em sala de aula. Enfim, essas propostas não podem ficar restritas a anais e congressos.

Portanto, espera-se, com os resultados desta pesquisa, proporcionar novas experiências e possibilitar a reflexão sobre caminhos que possam contribuir para um ensino e aprendizagem mais atrativo, lúdico, eficaz, favorecendo um maior relacionamento entre a escola, o aluno e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. C. M., **Saberes disciplinares e experiências articulados em aulas de biologia**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências-PPGEC, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2007.
- ANDRADE, M. L. F., MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**. Ciências & Educação, v.17, n.4, p. 835-854, 2011.
- ALMEIDA, A.G.C. **Elaboração de um manual de experimentos de bioquímica para professores do ensino médio**. Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, 2020.
- ARRUDA, S. M., e LABURÚ C. E. **Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências**. Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemáticas, 5, 14-24, 1996.
- BARBOSA, P. P., URSI, S. O papel da motivação nos cursos à distância; um estudo de caso na disciplina Botânica. **Revista da SBEnBio**, nº 7, 2014.
- BARBOSA, A. R. JESUS, J. A. **A Utilização de Materiais Alternativos em Experimentos Práticos de Química e sua Relação com o Cotidiano**. 2009.
- BASSOLI, F. et al. **Atividades práticas investigativas no ensino de Ciências: trabalhando a fotossíntese**. Ciência em Tela – volume 7, número 1, 2014.
- BIZZO, N.; KAWASAKI, C. S. **Este artigo não contém colesterol: pelo fim das impostoras intelectuais no ensino de ciências**. Projeto-Revista de Educação, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 25-34, 1999
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 1ª ed. São Paulo: Biruta, 2009.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília, 2006.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório Pedagógico: Exame Nacional do Ensino Médio**. Brasília: MEC/Inep, edições de 2009 a 2012.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, Ministério da Educação, 2008.

Banco Nacional de Itens (BNI): Exame Nacional do Ensino Médio. Brasília: MEC/Inep, edições de 2009 a 2018.

CALDEIRA et.al, A.M.A., **A formação de conceitos no ensino de biologia e química A atividade prática no ensino de biologia: uma possibilidade de unir motivação, cognição e interação**. 2009.

CAMARGO, G. F. de. **Recursos e metodologias aplicados no ensino de Botânica: uma revisão bibliográfica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília – UnB, 2015.

CARNEIRO, S.H.M., GASTAL, L.M., **História e Filosofia das Ciências no ensino de Biologia**. Ciên. Educ. Bauru.2005, v11, n.1. pp.33-39.

CARVALHO, A. M. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, J.S.B., MENDONÇA, C.A.S, LIMA L.D. **Relato de uma experiência de ensino sobre fotossíntese fundamentada na teoria ausubeliana**. I Encontro Regional da Aprendizagem Significativa, Caruaru, Pernambuco de 18 e 19 de março de 2015.

CECCANTINI, G. 2006. **Os tecidos vegetais têm três dimensões**. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, 2006.

CORDEIRO, S.T.P., **Desenvolvimento de jogo para o ensino de biologia – ludo da fotossíntese**. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, 2015

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

DELIZOICOV, D. **O interacionismo na construção dos paradigmas**. Pro- posições Vol.7, Nº 1, p.183, 1996.

DIAS, L.C.D, et.al, **A utilização de experiências científicas como ferramenta para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de fotossíntese**. Cadernos da Pedagogia. São Carlos, Ano 7 v.7 n13, p. 64-71, 2013.

ESPÍNDOLA, M.B.et al. **Análise do processo de desenvolvimento e uso de uma hiperímia no ensino superior de Ciências Biológicas**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais, São Paulo: ABRAPEC, 2013.

FARIA, J. A. N., e PEÇANHA, R. S., **Ações para o Ensino e Aprendizagem facilitados em Botânica nas Escolas do Ensino Básico**. Revista Guará, N 10, 2018.

FONSECA, L. R. da; RAMOS, P. **O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura**. XIENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Ceará, 2002.

FIGUEIREDO J.A., **O Ensino de Botânica em uma abordagem, Ciência, Tecnologia e Sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de Ciências biológicas**. 2009.

FURLAN, C. M.; SANTOS D. Y. A. C.; CHOW F. **A botânica do cotidiano**. v. 5. São Paulo: Instituto de biociências da USP, 2008.

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

GALIAZZI, M.C. et al. **Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências**. Ciência e Educação, v.7, n.2.p. 249-263, 2001.

GERHARDT E. T., SILVEIRA T. D. **Métodos de Pesquisa**. Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2009.

GUIMARÃES, E.V., **O papel da experimentação no ensino de Ciências e sua contribuição para a aprendizagem significativa**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, 2017.

GIL, C. A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed., Editora Atlas S. A. 2008.

GÜLLICH, R. I. C. **A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências) - Departamento de Pedagogia. Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Belo Horizonte, 2003.

HELLER, A. **O Cotidiano e a História**. 7ª Ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2004.

KAWASAKI, C.S, BIZZO, N.M.V. **Fotossíntese: um tema para o Ensino de Ciências?** Química nova escola, nº 12, novembro, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP. 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP. 2016.

LELES, D. G.; MIGUEL, J. R. **Desenho Animado como instrumento de Ensino de Ciências**. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.7 N°.1 2017.

LIMA, V. A. **Atividades experimentais no Ensino Médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica**. Dissertação. São Paulo: USP, 2004

LIESENFELD, V., et al. **Fotossíntese: utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem**. Revista de Ensino de Bioquímica, V. 13, N 1/2015.

LUCIETTO, D.N.S., **Formação e ação de professores de biologia: uso de software contendo uma sequência didática no ensino da fotossíntese para alunos do ensino médio**. 2016. 186 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2016.

LÜDKE, Menga. **Socialização profissional de professores**. Cadernos de Pesquisa nº 99, p. 5-15, 1996.

MACHADO.C.C., AMARAL, M. B. **Memórias ilustradas: aproximações entre formação docente, imagens e personagens botânicos**. Alexandria: Florianópolis, v.8, n.2, p. 7-20.2015.

MARANDINO, Martha. **A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições**. Ciência & Educação, Bauru, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002.

MATOS, G.M.A. et al. **Recursos didáticos para o ensino de Botânica: Uma avaliação das produções de estudantes em Universidades Sergipanas**. Holos, Ano 31, Vol.5, 2015.

MATOS, L. B. **O ensino de Botânica: uma proposta nos cursos de nível médio em meio ambiente do IFAM/CMC**.145 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Manaus. 2016.

MATTEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 165, 1995.

MEDEIROS, M.D.F., **Indicadores de Alfabetização Científica em uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, Instituto de Biociências, Instituto de Física e Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 2016.

MEIRIEU, P.**O cotidiano da Escola e da Sala de Aula: o fazer e o compreender**. 1ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

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

Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais - terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

MINHOTO, M. J. **Ausência de músculos ou por que professores de biologia odeiam a Botânica**. São Paulo: Cortez, 2003.

MOREIRA, L.H.L, et al. **Estratégias pedagógicas para o ensino de botânica na educação básica.** Centro de Ciências Exatas e da Natureza – UFPB, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, PB, Brasil. **Experiências em Ensino de Ciências** V.14, No.2 2019.

MOREIRA e SILVA, M. G. **Informática na Educação. Mudança de atitude dos professores: uma realidade?** Dissertação de Mestrado na Faculdade de Educação da UNICAMP, Campinas, SP.1990

NASCIMENTO, B. et al. **Propostas Pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves.** Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 16, Nº 2, 298-315, 2017.

NASCIMENTO, F., et. al. **O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010

NETA, M. A. F.; PAES, L. S.; ALENCAR, B. C. M.; LUCENA, J. M. **Estratégia Didática Para o Ensino de Botânica Utilizando Plantas da Medicina Popular.** CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, Maceió, 2010.

NUNES, A. J., e PEÇANHA, S. R. **Ações para o Ensino e Aprendizagem facilitados em Botânica nas Escolas do Ensino Básico.** Revista Guará, Nº 10, 2018.

OLIVEIRA, B. O., **Em defesa da leitura de textos históricos na formação de professores de ciências.** Pró-posições, Capinas, v.22, n.1 (64), p. 71-82, 2011.

OLIVEIRA, P.Q.J., **Atividades experimentais: estratégia para auxiliar no ensino de Ciências.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas), Universidade do Vale do Taquari, Programa de Pós- Graduação Stricto Sensu, lajeado, 2017.

PIERONI, L. G. **Scientia amabilis: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de Ciências Naturais.** 2019. 265f. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2019.

RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; EICHHORNS, S. **Biologia vegetal.** 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 876 p.

REIS, L.J.S, **O ensino de Botânica nas escolas estaduais de nível médio do município do Laranjal do Jari-AP.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da faculdade Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amapá - IFAP, 30 de janeiro de 2019.

SANTANA, I. C., ZAPPES, I. A, TAVARES, M. G. **Jogo energético: Uma estratégia para o ensino sobre fotossíntese e respiração celular para alunos do Ensino Médio.** Biblioteca Digital de Ciências, 2012.

SANTOS, E.M. **A cidadania na “voz” dos manuais escolares.** Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. (Org.). **Propostas para o Ensino de Botânica. Manual do Curso para atualização dos professores do Ensino Fundamental e Médio.** São Paulo: USP - Fundo de Cultura e Extensão, 2004.

SANTOS, R.M., MACEDO, G.E.L. **A prática pedagógica do Ensino de Botânica nas escolas do município de Jequié, Bahia, Brasil.** X jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología: Entretejiendo la enseñanza de la Biología em uma urdimbre emancipadora, 2012.

SANTOS, S.I.T., et.al, **O uso das TIC no ensino de botânica: uma experiência no contexto do PIBID.** VI Enebio e VIII Erebio Regional 3. Revista da SBEnBio Nº 9 – 2016.

SANTOS, E. A. V.; SODRÉ NETO, L. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de botânica e possíveis alternativas pelas abordagens de educação ambiental e sustentabilidade.** Revista Educação Ambiental em Ação. n. 58, 2016.

SANTOS, S. R.W., et al. **Fotossíntese: a importância de aulas didáticas no ensino de Botânica.** IV Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2017.

SARTIN, R. D. et al. **Análise do conteúdo de botânica no livro didático e a formação de professores.** In. IV ENEBIO, 2012, Goiânia. Anais. SBEnBIO, 2012.

SERAFIM, M.C. **A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática.** Rev. Espaço Acadêmico, 7, 2001.

SILVA, F.A.R.; LANA, M.P.C. **O lúdico no ensino de fotossíntese: jogo de baralho para a educação básica.** Revista Eletrônica Ludos Scientiae, Foz do Iguaçu, v.03, n. 01, p.137-149, jan./jul.2019.

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

SILVA, A. B. V., E MORAES, M. V. **Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal.** Revista Enciclopédia Biosfera – Centro Científico Conhecer, 2011.

SIQUEIRA, M.S., **Aplicação da metodologia módulo didático como estratégia para o ensino aprendizagem de fotossíntese e cadeia alimentar.**2016.105 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa Científica.** In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: SEAD/UFRGS, 2009.

SOUZA, S.C. ALMEIDA, M. J. P. M. **A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos.** Ciência & Educação. V.8, nº 1, p. 97-111, 2002.

SOUZA, A. F. **O ensino de Botânica na educação básica: uma proposta utilizando diversas estratégias.** 227 f. Dissertação (mestrado) – apresentada ao Programa de Pós-

Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2014.

STANSKI, C. et al. **Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos.** *Hoehnea* [online]. 2016, vol.43, n.1, pp.19-26.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho Docente: Elementos para uma teoria da docência como Profissão de interações humanas.** 2^a Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

TORRES, D.F., **A fotossíntese vegetal no 3º ano do ensino médio: Concepções Alternativas, erros conceituais e uma Proposta de Unidade Didática baseada no Desenvolvimento Sustentável.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.

URSI, S., et. al. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica.** *Estud. av.*, vol.32, nº 94, São Paulo, 2018.

VASQUES, D.T, et. al. **Aprendizado Ativo no Ensino de Botânica.** Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2021.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1993.

ZABALA, A. A. **Prática Educativa: Como Ensinar,** Tradução ROSA, E. F. da F.; Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAGO, M. L., GOMES, C, A., FERREIRA, A. H., SOARES, S. N., GONÇALVES, A. C. **Fotossíntese: uma proposta de aula investigativa.** *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 759-761, 2007.

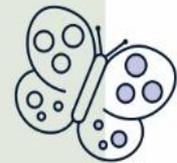
APÊNDICES

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE



**COLETÂNEA DE RECURSOS
E METODOLOGIAS PARA O
ENSINO DE BOTÂNICA**



**FABIANY SOARES MAMED
ANDRÉ RICARDO GHIDINI**



RIO BRANCO - AC
2021



Universidade Federal do Acre - Ufac
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - Mpecim



*COLETÂNEA DE RECURSOS E METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA*

Produto Educacional vinculado à dissertação *A utilização de recursos e métodos de ensino diferenciados como contribuição no processo de ensino-aprendizagem da fotossíntese.*

RIO BRANCO/AC
2021

UTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA
FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

M264c Mamed, Fabiany Soares, 1974 -
Coletânea de recursos e metodologias para o ensino de Botânica /
Fabiany Soares Mamed; orientador: Dr. André Ricardo Ghidini. – 2020.
32 f.:il; 30 cm.

Produto educacional (Dissertação) – Universidade Federal do Acre,
Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino
de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2020.
Inclui referências bibliográficas.

1. Ensino de Botânica. 2. Recursos e metodologias diferenciados. 3.
Aprendizagem eficaz. I. Ghidini, André Ricardo (orientador). II. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecário: Uéilton Nascimento Torres CRB-11º/1074.

FABIANY SOARES MAMED

**COLETÂNEA DE RECURSOS E METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA**

Produto Educacional apresentado à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, referente ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM) da Universidade Federal do Acre (Ufac), para exame de Defesa, sob orientação do Prof. Dr. André Ricardo Ghidini (UFAC).

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Aprovado em: Rio Branco /AC, 04/03/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. André Ricardo Ghidini
CCBN/UFAC
Orientador/Presidente



Prof. Dr. Pierre André Garcia Pires
CELA/UFAC
Membro interno



Prof. Dr. José Ribamar Lima de Souza
CCBN/UFAC
Suplente



Prof. Dr. Bruno Machado Leão
ICB/UFAM
Membro externo

RIO BRANCO/AC
2021

CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Título da Dissertação: UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E MÉTODOS DE ENSINO DIFERENCIADOS COMO CONTRIBUIÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA FOTOSSÍNTESE.

Título do Produto Educacional: COLETÂNEA DE RECURSOS E METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA.

Sinopse descritiva: O presente Produto Educacional constitui-se como um instrumento de apoio pedagógico, principalmente, no que tange ao planejamento das aulas e atividades práticas com as sugestões de diferentes recursos e metodologias para o ensino de Botânica. A coletânea será formada por destaques sobre recursos e metodologias encontrados nas pesquisas realizadas no levantamento bibliográfico sobre o ensino de Botânica e, em específico, sobre o ensino da temática fotossíntese, que poderão contribuir para o desenvolvimento de aulas mais atrativas e possibilitar uma aprendizagem mais significativa.

Autor discente: Fabiany Soares Mamed

Autor docente: Prof. Dr. André Ricardo Ghidini

Público a quem se destina o Produto Educacional: Professores da Educação Básica

URL do Produto Educacional: <http://www2.ufac.br/mpecim/menu/produtos-educacionais>.

Validação: Sim.

Registro: Não.

Acesso online: Sim.

Incorporação do produto ao sistema educacional: Sim.

Alcance em processo de formação: Sim.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	70
INTRODUÇÃO	71
CAPÍTULO I	
1.1 BREVE RESUMO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E METODOLOGIAS DIFERENCIADOS NO ENSINO DE BOTÂNICA.....	72
CAPÍTULO II	
2.1 OS RECURSOS E METODOLOGIAS ENCONTRADOS NOS TRABALHOS PESQUISADOS E SELECIONADOS DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	74
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS	92

APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional, intitulado “**Coletânea de Recursos e Metodologias para o Ensino de Botânica**”, foi desenvolvido durante o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), junto à Universidade Federal do Acre e faz parte da dissertação intitulada "Utilização de recursos e métodos de ensino diferenciados como contribuição no processo de ensino-aprendizagem da fotossíntese”.

O principal objetivo da pesquisa supracitada foi desenvolver, com base no levantamento bibliográfico e em sugestões dos professores e alunos do Ensino Médio, uma coletânea de recursos e metodologias que seja eficaz e possa contribuir com o ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese.

Com o propósito de consolidar, organizar e facilitar o acesso aos professores da rede pública de ensino, foi pensado, então, este Produto Educacional, que reúne os diferentes recursos e metodologias encontrados nas pesquisas realizadas e selecionadas com base nas respostas dos professores que participaram da pesquisa. Assim, foram destacados 15 trabalhos.

Este material, portanto, destina-se aos Professores da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino, em especial, aos de Ciências e Biologia, e tem, como objetivo primordial, contribuir para o planejamento de aulas mais atrativas, interessantes e com significado para os alunos.

Desse modo, apresentamos esta coletânea com a finalidade de que ela possa contribuir com os professores e alunos em um processo prazeroso de ensino-aprendizagem.

Fabiany Soares Mamed e André Ricardo Ghidini

INTRODUÇÃO

Até o presente, nota-se, através das pesquisas, que a educação ainda evidencia várias características de um ensino tradicional, no qual o professor se destaca e o aluno continua somente como ouvinte, sem participação ativa no processo de aprendizagem. Devido a isso, os alunos apresentam-se desmotivados, pois seus conhecimentos prévios não são valorizados, o que dificulta a compreensão e afasta o assunto da realidade. Destaca-se, também, a falta de utilização de diferentes recursos e metodologias diferenciados, ainda que estejam disponíveis diversos meios e recursos para tornar as aulas mais interessantes, atrativas, que despertam a atenção dos alunos para os conteúdos trabalhados.

Percebe-se que, por diversos motivos, os professores não fazem uso dos recursos e metodologias disponíveis, seja por falta de conhecimento, falta de estrutura na escola, carga horária reduzida ou mesmo por não acreditarem que tais ferramentas podem auxiliar de forma positiva na melhoria do ensino.

Conforme Matos et al. (2015), pesquisas no âmbito de monografias, dissertações e teses têm abordado a importância da utilização de recursos didáticos no ensino de Botânica. No entanto, estas apontam insegurança e dificuldades na preparação de aulas práticas e na contextualização em relação à realidade do aluno. Além disso, esse autor comenta que uma das causas dos recursos não serem aplicados na sala de aula é a dificuldade na interlocução institucional entre a universidade e as escolas.

Diante desse contexto, o Produto Educacional propõe um material de complementação para os professores de Ciências e Biologia da Rede Estadual de Ensino, o qual auxiliará no planejamento de aulas com atividades práticas diferenciadas, baseadas nas pesquisas realizadas sobre a utilização de recursos e metodologias diferenciados sobre o ensino de Botânica, de forma que atenda as diversas formas de compreensão que os alunos apresentam na heterogeneidade da sala de aula. Assim, despertando o interesse dos alunos pelos conteúdos botânicos e possibilitando a percepção da importância das plantas para sua sobrevivência e para a vida do planeta.

De acordo com Krasilchik (2016), a variedade de atividades é importante, pois torna as aulas mais atrativas, desperta o interesse dos alunos e atende às diferenças individuais.

Dentre os trabalhos pesquisados, destacam-se alguns recursos e metodologias desenvolvidos e que trouxeram resultados positivos na participação e interesse dos alunos nas aulas de Botânica, tais como: problematização, metodologias ativas, desenhos, aulas dialogadas, trabalhos em grupo, aulas práticas de laboratório, aulas de campo, jogos,

simuladores, utilização de multimodos de representação, entre outros, aulas de campo, hortas, produção de herbários, entre outros.

Nesse sentido, a coletânea proposta apresenta a seguinte estrutura: **Apresentação**, na qual abordamos as características gerais da coletânea, objetivos e público a quem se destina; **Introdução; Capítulo I**, o qual apresenta uma síntese da importância da utilização dos recursos e metodologias diferenciados no Ensino de Botânica; **Capítulo II**, que traz um breve relato acerca dos recursos e metodologias encontrados nos trabalhos pesquisados e selecionados com a ajuda e sugestões dos professores participantes da pesquisa, bem como os links de acesso; **Considerações finais; e Referências.**

CAPITULO I

1.1 – IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E METODOLOGIAS DIFERENCIADOS NO ENSINO DE BOTÂNICA

De acordo com Camargo (2015), o ensino de Botânica vem sofrendo dificuldades e isso tem provocado muitas discussões, principalmente, no que se refere ao modo como esses conteúdos botânicos são desenvolvidos na sala de aula. O autor acrescenta que, através das pesquisas, observa-se que ainda prevalece o ensino tradicional, no qual o professor fala e o aluno escuta, destacando-se a memorização dos conceitos, sem contextualização com a realidade, aulas enfadonhas, que não despertam o interesse dos alunos.

A esse respeito, Leão (2018) destaca que, nas Ciências, existem muitas palavras e conceitos com nomenclaturas exigentes, que não fazem parte da realidade dos alunos. Nessa perspectiva, Kinoshita et al. (2006) e Towata et al. (2010) trazem preocupações referentes às diversas dificuldades, em vários setores da educação, sendo necessárias, portanto, melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Camargo (2015) ainda observa que são diversas as dificuldades que se apresentam no ensino de Botânica, a metodologia, muitas vezes, não é adequada, não é interessante, privilegiando, apenas, muitos conceitos para decorar. Enfim, os alunos ficam desinteressados, os professores mostram-se despreparados, faltam recursos e maior contextualização. Diante disso, o autor enfatiza que é necessário buscar melhorias no ensino de Botânica, tanto no que se refere a recursos didáticos quanto às metodologias utilizadas.

Vale a pena ressaltar o que diz Santos (2004), a respeito de uma das maiores reclamações dos professores, que se refere a dificuldades de encontrar atividades práticas que despertem o interesse dos alunos. Diante disso, Pinto (2009) relata que os professores fogem das aulas práticas de Botânica, argumentando ser difícil a elaboração delas. Para Souza (2007), recurso didático é todo material utilizado para auxiliar o professor a ministrar seus conteúdos de forma mais dinâmica e com significado, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, destaca-se, como um recurso significativo, o modelo didático, conforme sugere Lima (2004), pois tal recurso aproxima os alunos do seu cotidiano, estimula a criatividade e propicia a construção de conceitos.

Ainda nessa perspectiva, Cordeiro (2015) explicita que, para o professor conseguir ministrar aulas mais dinâmicas, atrativas, com maior interação do conteúdo, entre alunos e com professores, possibilitando a construção de novos conceitos, é importante a utilização de jogos didáticos e educativos, como jogos de tabuleiros, quebra-cabeça, associados ao processo de fotossíntese, bem como aos demais conteúdos botânicos.

Para Siqueira (2017), a sala de aula é um excelente ambiente para realização diversas atividades práticas pedagógicas, levando em consideração a diversidade de recursos e estratégias existentes e que podem auxiliar os alunos na construção do conhecimento, tais como: questões problematizadoras, leitura, análise de textos de divulgação científica, vídeos, simuladores, jogos, mapas conceituais, entre outros.

Com a finalidade de dar significado ao objeto de estudo, o professor poderá recorrer a recursos e metodologias, comumente disponíveis à sua prática pedagógica, inserindo recursos tecnológicos, filmes, desenhos animados, confecções ilustrativas, que, associados aos conteúdos curriculares, podem se constituir como instrumentos didáticos. Assim, possibilitando interesse, motivação, interação e construção do conhecimento, e, também, proporcionando interação entre os demais componentes curriculares, através de aulas expositivas, debates e situação-problema (LELES et al., 2017; CALDEIRA et al., 2009).

Figueiredo (2009) destaca a utilização dos espaços não formais de ensino, pois estes possibilitam a utilização de práticas como: aulas expositivas dialogadas, exposições, aulas práticas, identificação morfológica, práticas de coleta, confecção de banners e cartilhas, o que possibilita a ampliação de troca de conhecimento entre os alunos e, também, entre alunos e professores, de forma mais criativa e eficaz, sendo necessário um equilíbrio entre o teórico e o prático.

Diante do exposto, Camargo (2015) explicita a problemática enfrentada pelos professores, pois ficam claros os impasses que esses profissionais enfrentam para um ensino de Botânica mais dinâmico e interessante, necessitando de diversos recursos e metodologias que os auxiliem em sala de aula.

Observa-se que o uso dos diferentes recursos didáticos cria um ambiente lúdico, quebra a rotina das aulas, tornando-as mais interessantes e melhor compreendidas, mais proveitosas, possibilitando, como já destacado, maior comunicação entre os alunos e, também, entre os professores e os alunos, permitindo a construção do conhecimento de forma coletiva. Contudo, ressalta-se a importância de um bom planejamento, de organização dos conteúdos, pois o professor deverá ter a habilidade de verificar qual a estratégia que melhor se adequa ao contexto do seu aluno, ao desenvolver a temática.

Sendo assim, diante dessa situação, surgiu a ideia de elaboração deste trabalho, o qual busca “linkar” esses recursos e metodologias a professores e profissionais da área da educação que encontram essas dificuldades, especificamente, no ensino de Botânica, bem como da temática fotossíntese.

CAPÍTULO II

2.1- OS RECURSOS E METODOLOGIAS ENCONTRADOS NOS TRABALHOS PESQUISADOS E SELECIONADOS DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A seguir, apresentamos uma relação na qual se destaca cada pesquisa, para isso, elaborou-se uma tabela simples com o tipo de recurso e metodologia utilizados, o tema desenvolvido durante a aula, a série/ano dos alunos, um breve resumo e link de acesso.

2.1.2 - CALDEIRA et.al, A.M.A., **A formação de conceitos no ensino de biologia e química. A atividade prática no ensino de biologia: uma possibilidade de unir motivação, cognição e interação.** 2009.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Problematização/Aulas Práticas	Energia	1º ano do Ensino Médio
Utilização de microscópio / Desenho e Observação		

<http://books.scielo.org/id/htnbt/pdf/caldeira-9788579830419-06.pdf>

O presente trabalho relata uma proposta desenvolvida na sala de aula com 21 alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino, aos quais a pesquisadora ministrou aulas de Biologia. No desenvolvimento das atividades, destacou-se, em um primeiro momento, o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos através de problematização, envolvendo os conhecimentos sobre fotossíntese e respiração e, em seguida, a realização de atividades práticas no Laboratório Didático, utilização de microscópio, desenho e observação. Ao final, percebeu-se interesse, motivação e participação dos alunos na construção de conceitos.

Os autores destacaram a importância de três fatores essenciais à aprendizagem de Ciências:



2.1.3 - FIGUEIREDO J.A., **O Ensino de Botânica em uma abordagem, Ciência, Tecnologia e Sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de Ciências biológicas.** 2009.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Levantamento Prévio, Aula Prática	Estudo de flores	Alunos do 2º Período
Aula Expositiva, Filmes e Trabalho em Grupo		Curso de Ciências Biológicas

<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/420>

Participaram da atividade os alunos do 2º Período do Curso de Ciências Biológicas, a qual estava relacionada com o estudo das flores, envolvendo os seus aspectos morfofuncionais, evolutivos, ecológicos, sociais, culturais e econômicos, em uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Constatou-se a utilização de uma abordagem morfofuncional, com aulas teóricas e práticas sobre flores em ambientes antrópicos e natural, favorecendo uma melhor relação e integração dos alunos com o estudo de Botânica. Ainda nesse sentido, relatou-se que os alunos manifestaram interesse e motivação com as estratégias utilizadas e que estas possibilitaram uma aprendizagem mais eficaz e prazerosa.

Figura 1 e 2 – Esquemas elaborados para análise comparativa entre uma abordagem considerada tradicional e a uma possível abordagem CTS no estudo de flor.

ABORDAGEM TRADICIONAL

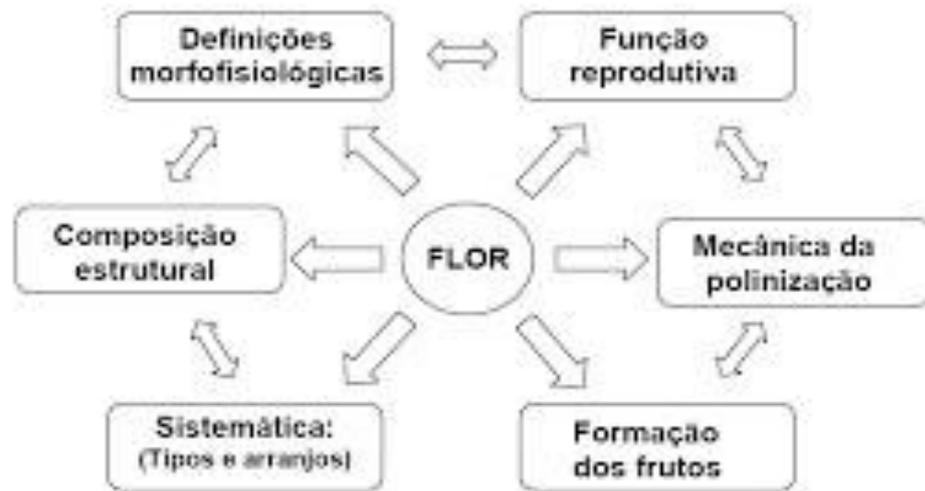
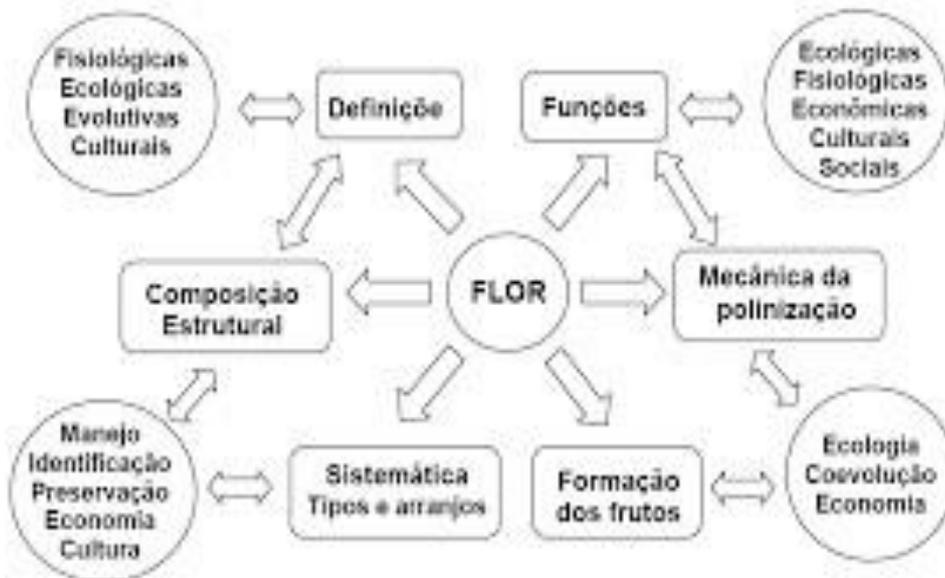


Figura 1

ABORDAGEM CTS



Fonte: Figueiredo J. A. (2009)

2.1.4 - TORRES, D.F., **A fotossíntese vegetal no 3º ano do ensino médio: Concepções Alternativas, erros conceituais e uma Proposta de Unidade Didática baseada no Desenvolvimento Sustentável.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Desenhos, Entrevistas, Problematização	Fotossíntese/Desenvolvi_	3ª Série
Aula expositiva dialógica, Leitura e discussão de texto Científico, Uso de Modelos Didáticos	mento Sustentável/Concepções alternativas	Ensino Médio
Atividade experimental, Aula de Campo		
Música/Paródia		

https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/16106/1/DaniellyFT_DISSERT.pdf

Esse trabalho relata as concepções alternativas sobre a fotossíntese de plantas e propõe estratégias para superar as dificuldades de aprendizagem, através de uma abordagem baseada no desenvolvimento sustentável para turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escolar pública da rede estadual de ensino. Encontra-se dividido em três artigos: o primeiro apresenta a abordagem baseada no desenvolvimento sustentável como estratégia para facilitar o ensino e a aprendizagem da fotossíntese vegetal no Ensino Médio. No artigo seguinte, descreve-se a utilização de desenhos e entrevistas semiestruturadas para a identificação e discussão das concepções alternativas e erros conceituais acerca da fotossíntese vegetal. O terceiro artigo refere-se ao desenvolvimento da unidade didática que será destinada aos professores do Ensino Médio.

Destaca-se, na (Fig. 3), um quadro abordado no trabalho destacando os aspectos sociais, ambientais e econômicos, com sugestões de temas relacionados à fotossíntese.

Figura - 3 Aspectos do desenvolvimento sustentável e sua relação com a fotossíntese vegetal

O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A FOTOSÍNTESE VEGETAL		
SOCIAL	AMBIENTAL	ECONÔMICA
Alimentação humana	Base da cadeia alimentar	Produção de alimentos
História da Ciência sobre a fotossíntese vegetal	Desmatamento, preservação e conservação	Combustíveis fósseis e energia limpa
Visão antropocêntrica da natureza	Ciclos biogeoquímicos	Créditos de carbono
Padrões e escolha de consumo	Padrões e escolha de consumo	Padrões e escolha de consumo

Fonte – Danielly Torres (2013)

Na (Fig.4), observa-se um quadro abordado no trabalho com uma síntese sobre a Unidade Didática elaborada e que será destinada aos professores de Ensino Médio.

Figura 4 - Síntese dos principais norteadores da unidade didática baseados no desenvolvimento sustentável.

FOTOSSÍNTESE VEGETAL: UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL Integrando aspectos sociais, ambientais e econômicos com base no desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.		
Momentos da unidade didática	Recursos didáticos	Educação para o desenvolvimento sustentável
1- Apresentação das concepções alternativas (2h/aulas)	-Concepções alternativas de outros alunos; -História da Ciência sobre a fotossíntese vegetal; -Apresentação das concepções alternativas da turma; -utilização de uma paródia e música sobre o tema.	<i>Interdisciplinar e holística;</i> <i>Ter valores direcionados, de modo que possam ser analisados, debatidos, testados e aplicados;</i>
2- Aula expositiva (4h/aulas)	-A problematização com a hidroponia; -Identificação dos termos pesquisados da paródia; -Apresentação do processo de fotossíntese vegetal; -Relação da fotossíntese com questões ambientais e polêmicas; -Entrega do texto de divulgação científica.	<i>Favorecer o pensamento crítico e as soluções de problemas: que gere confiança para enfrentar os dilemas e desafios em relação ao desenvolvimento sustentável;</i> <i>Recorrer a múltiplos métodos: arte, teatro, debate, experiência, pedagogias diferentes que deem forma aos processos;</i> <i>Participar do processo de tomada de decisões: alunos participam das decisões relativas ao modo como devem aprender;</i>
3- Texto de divulgação científica (2h/aulas)	-Apresentação do TDC pelos grupos e debate orientado.	<i>Ser aplicável: as experiências de aprendizagem oferecidas estão integradas no cotidiano;</i>
4. Experiência e modelos de carboidratos (2h/aulas)	-Apresentação sobre a produção de carboidratos; -Montagem de modelos de carboidratos; -Experiência Elodea.	<i>Tratar as questões locais assim como as globais, usando a linguagem que os alunos usam mais comumente.</i>
5. Aula de campo (5h/aulas)	-Orientações para a aula de campo; -Instrumento para identificação da percepção dos alunos sobre a UD.	

Fonte – Danielly Torres (2013)

Torres (2013) enfatiza a importância dos recursos didáticos utilizados, pois reforçaram e enriqueceram as aulas experimentais e as aulas de campo, proporcionando o desenvolvimento de valores como a afetividade, a diminuição do antropocentrismo e o repensar sobre as formas de consumo.

2.1.5 - CARVALHO, J.S.B, MENDONÇA, C.A.S, LIMA, L.D. **Relato de uma experiência de ensino sobre fotossíntese fundamentada na teoria ausubeliana.** I Encontro Regional da Aprendizagem Significativa, Caruaru, Pernambuco, 2015.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Conhecimentos prévios	Fotossíntese	6 ^a ano
Aulas teóricas dialogadas		Ensino Fundamental
Desenhos ilustrativos		
Atividades experimentais e pós-teste		
http://www.journals.ufrpe.br/index.php/educacaoetransformacao/article/view/1131		

Nesse trabalho, observa-se o relato de uma experiência educativa sobre a fotossíntese à luz da teoria ausubeliana. A pesquisa objetivou contribuir para o ensino desse tema, valorizando os conhecimentos prévios e relacionando-os aos novos conteúdos. Foi realizada com 38 alunos do 6^a ano do Ensino Fundamental.

Realizou-se um diagnóstico através dos conhecimentos prévios, com o objetivo de averiguar os conhecimentos dos alunos, através de questões abertas e fechadas, realização de experimentos e, depois, a aplicação de um pós-teste. A aula experimental teve como objetivo compreender como ocorre o processo da fotossíntese e conhecer as estruturas, células e organelas envolvidas. O experimento foi realizado com ramos de *Elodea* sp. (plantas aquáticas).

Nota-se, também, que foram desenvolvidas atividades como discussão oral e coletiva, exibição de desenhos, aulas expositivas e dialogadas, sempre procurando que ocorresse a socialização entre os alunos, fazendo com que eles se expressassem sobre os vários conhecimentos prévios que possuíam sobre o tema. Percebeu-se, portanto, que a aula experimental contribuiu, pois despertou o interesse e a curiosidade dos alunos, permitindo maior participação nas aulas.

Nesse sentido, conforme os autores, é necessário refletir acerca de estratégias metodológicas que favoreçam o ensino e a aprendizagem de conceitos fundamentais, como a fotossíntese. No entanto, acrescentam que as estratégias só terão significado para os alunos se eles conseguirem desenvolver suas capacidades de compreender os conceitos e construir conhecimentos.

Contudo, os pesquisadores concluíram que o tempo foi pouco, pois os alunos apresentaram compreensões ingênuas, antes e ao finalizarem o estudo do tema fotossíntese, uma vez que a aprendizagem significativa é um processo que demanda tempo.

2.1.6 - CORDEIRO, S.T.P., **Desenvolvimento de jogo para o ensino de biologia – ludo da fotossíntese**. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, 2015.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Produção de jogo de tabuleiro	Fotossíntese	3ª série
Livro didático		Ensino Médio
Aula expositiva		
Modelo didático		

<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1924>

O trabalho procurou auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de forma mais interessante e significativa, sendo uma alternativa para o ensino da fotossíntese, de maneira lúdica, sem deixar de lado a importância dos conceitos científicos. Portanto, nessa pesquisa, foi realizada a produção de um jogo didático, intitulado Ludo da Fotossíntese, o qual busca ser uma ferramenta que auxilia na compreensão dos mecanismos bioquímicos da fotossíntese.

A autora destaca que os jogos didáticos proporcionam modos diferenciados de aprendizagem de conceitos, pois motivam os alunos a buscarem o conhecimento, proporcionam, ainda, a socialização, melhorando as condições de ensino-aprendizagem e momentos de afetividade e cooperação. Dessa forma, a pesquisadora relata que os alunos demonstraram interesse pelos estudos científicos, entusiasmo ao jogar, empatia com os demais colegas durante o jogo, espírito esportivo diante das dificuldades e interesse em repetir a atividade. Os resultados da aplicação do jogo no contexto da sala de aula indicam sua real possibilidade de utilização.

Figura 5 - Apresentação do jogo didático “Ludo Fotossintético”.



Fonte - Silmara Cordeiro (2015)

2.1.7 - MEDEIROS, M.D.F., **Indicadores de Alfabetização Científica em uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, Instituto de Biociências, Instituto de Física e Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 2016.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Levantamento de conhecimentos prévios	Fotossíntese e Respiração	7º ano
Atividade Experimental		Ensino Fundamental
Discussão e reflexão		
https://teses.usp.br/teses/disponiveis///81/81133/tde-29032017-170142/pt-br.php		

O objetivo dessa proposta foi analisar como são as atividades experimentais no contexto do ensino por investigação, tendo em vista o que acreditam muitos professores, que esta seja uma estratégia essencial para o ensino de Ciências. Portanto, foi realizada uma atividade experimental investigativa aplicada aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola de São Paulo. Com o objetivo de que os alunos compreendessem os processos de fotossíntese e respiração celular, os professores propuseram a execução de um experimento.

A atividade prática experimental apresentou três etapas distintas. A etapa 1 foi caracterizada pelo levantamento de conhecimentos prévios. A etapa 2 foi uma etapa de contato com o material utilizado no experimento e a etapa 3 foi destinada à interpretação dos resultados experimentais.

A atividade analisada nesse trabalho possibilitou o desenvolvimento de habilidades próprias do fazer científico, favorecendo, dessa forma, o processo de alfabetização científica. A autora enfatiza que muitas das atividades experimentais executadas negligenciam uma ou mais dessas etapas. Destaca, ainda, que, diferentemente de uma abordagem tradicional, na qual os alunos participariam somente das ações manipulativas, na referida atividade, as ações de reflexões prevaleceram sobre as mecânicas.

2.1.8 - SIQUEIRA, M.S., **Aplicação da metodologia módulo didático como estratégia para o ensino aprendizagem de fotossíntese e cadeia alimentar**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Problematização	Fotossíntese e Cadeia alimentar	1ª série
Leitura de textos científicos		Ensino Médio
Vídeos, Simuladores		
Jogo e Mapas conceituais		
https://scholar.google.com/citations?user=WDjZAOoAAAAJ&hl=pt-BR		

A pesquisa foi desenvolvida com uma classe de 35 alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino no município de Lorena, SP, na qual realizaram-se etapas de avaliações diagnósticas iniciais e finais. Observou-se um pluralismo de metodologias por meio de vários recursos, como: questões problematizadoras, leitura e análise de textos de divulgação científica, vídeos, simuladores, jogo e mapa conceitual, conforme Fig.6, abaixo:

Figura 6 - Descrição e referência das atividades da metodologia Módulo Didático.

Momento pedagógico	Descrição das atividades	Referências utilizadas
Problematização Inicial (PI)	Uso de questões problematizadoras. Divisão da classe em seis grupos. Entrega para cada grupo de um questionário contendo três questões dissertativas. Orientação para discussão das questões com os colegas e a elaboração das respostas do grupo.	Questões: Fotossíntese I (acesso em 2015), Osorio (2013), Linhares e Gewandsznajder vol. 1 e 3 (2014), Amabis (2013), Processo Seletivo/UFU (acesso em 2015).
Organização do Conhecimento (OC)	Divisão dos discentes em grupos para a leitura e interpretação de textos com posterior resposta aos questionamentos propostos. Uso de vídeos referentes à fotossíntese e à cadeia alimentar com posterior reflexão acerca dos itens apresentados pelos vídeos. Uso de Objeto Digital de Aprendizagem - ODA, enfatizando o processo fotossintético e a sua relação com a cadeia alimentar (exibição do simulador por meio de projetor multimídia). Uso de Objeto Digital de Aprendizagem - ODA referente ao cloroplasto e a sua organização interna e exibição de vídeo referente à cadeia alimentar. Explicação sobre o uso de simulador "Vá plantar batatas" (uso de projeção multimídia). Utilização do jogo relacionado à montagem de cadeias alimentares por meio de copos descartáveis. Posterior montagem de uma teia alimentar, mostrando as interligações existentes entre as cadeias.	Rodrigues (acesso em 2015), Dias-F (2006), Ferreira ¹ (s/d apud OSORIO, 2013, p. 139), Vasconcellos ² (1997/1998 apud SANTOS, acesso em 2015, p. 3 a 5), Reuters (2014), Linhares e Gewandsznajder vol. 1 e 3 (2014), Lourenço e colaboradores (2011), Oliveira (2011), Lourenço e colaboradores (2012), Benchimol (acesso em 2014), Benchimol (acesso em 2015), Oliveira e Oliveira (acesso em 2014), Cadeia alimentar (acesso em 2014), São Paulo (2014-2017), Amabis (2013), Laurence e Mendonça (2010), Bizzo (2011), FaqBio (2011).
Aplicação do Conhecimento (AC)	Retorno às questões problematizadoras da primeira aula a partir da análise das respostas fornecidas, confronto com as concepções construídas durante a metodologia e verificação das respostas corretas. Utilização de mapa conceitual. Divisão da classe em grupos para preenchimento de um mapa conceitual semiestruturado. Após o fim da atividade, entregou-se aos alunos o gabarito para que pudessem analisar as respostas fornecidas.	Questões: Fotossíntese I (acesso em 2015), Osorio (2013), Linhares e Gewandsznajder vol. 1 e 3 (2014), Amabis (2013), Processo Seletivo/UFU (acesso em 2015), Ecologia - Cadeia Alimentar x Teia Alimentar (acesso em 2015).

Fonte - Mariana Siqueira (2017)

A pesquisadora enfatiza que foram positivas as metodologias e recursos utilizados para o desenvolvimento do trabalho, para a construção do processo de ensino-aprendizagem de fotossíntese e de cadeia alimentar, porém, para evitar possíveis equívocos observados no final da pesquisa, é possível substituir alguns recursos utilizados.

2.1.9 - STANSKI, C. et al. **Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos.** *Hoehnea* [online]. 2016, vol.43, n.1, pp.19-26.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Mapas Conceituais / conhecimentos prévios	O pólen	7º ano
Multimodos de representação		Ensino
Fundamental		
Esquemas / peças florais 3D		
Lâminas preparadas em laboratório		
Mapas conceituais / avaliação		

<https://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v43n1/2236-8906-hoehnea-43-01-0019.pdf>

Essa pesquisa foi realizada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e objetivou investigar o uso de multimodos de representação como estratégia didática para facilitar uma aprendizagem mais significativa. Os autores relatam que os alunos elaboraram mapas conceituais antes e após as aulas, com multimodos de representação. Destacam, ainda, que todos os tipos de multimodos utilizados em sala de aula foram associados às explicações orais durante as atividades e que alguns modos de representação podem favorecer mais o aprendizado do que outros, privilegiando as diferentes características dos alunos nas suas distintas formas de aprender.

Conforme os pesquisadores, os multimodos de representação possibilitaram uma aprendizagem significativa sobre os conteúdos de botânica e os mapas conceituais podem ser utilizados como avaliação.

2.1.10 - MATOS, G.M.A. et al. **Recursos didáticos para o ensino de Botânica: Uma avaliação das produções de estudantes em Universidades Sergipanas.** *Holos*, Ano 31, Vol.5, 2015.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Trabalhos em grupo	Órgãos das plantas, Flores	7º ano
Coleta de espécies de plantas	Frutos	Ensino Fundamental
Desenhos / Aulas práticas		
Fotografias, pesquisa, apresentação dos trabalhos		
Jogo da memória / Construção de banner explicativo		
https://core.ac.uk/download/pdf/193815085.pdf		

O estudo foi desenvolvido através da análise das monografias elaboradas pelos licenciados do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe (UFS), as quais abordaram o ensino de Botânica. Os autores fizeram, em um primeiro momento, uma catalogação dos trabalhos e, logo após, a aplicação das propostas, em uma sala de 25 alunos, com idade entre 11 e 15 anos do 7º ano do Ensino Fundamental.

A primeira atividade desenvolvida foi relacionada aos órgãos das plantas e suas funções, e foi realizada no pátio da escola e em grupo. A segunda atividade foi a salada de frutas, na qual os alunos foram divididos em grupo e cada um levou, na aula seguinte, três ou quatro tipos de frutas diferentes, analisaram, desenharam, indicaram as partes da fruta, apresentaram para a turma e, no final, fizeram uma salada de frutas. O jogo da memória foi desenvolvido como a terceira e a quarta atividades.

Conforme os pesquisadores e, de acordo com as atividades realizadas, concluiu-se que os recursos utilizados contribuíram para uma aprendizagem significativa, pois o contato com os materiais expostos durante as atividades possibilitou aos alunos perceberem as plantas no cotidiano, sua importância e diversidade.

2.1.11 - SANTOS, S. R.W., et al. **Fotossíntese: a importância de aulas didáticas no ensino de Botânica.** IV Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2017.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Aula dialogada / conhecimentos prévios	Fotossíntese	1ª série
Aula prática / experimento		Ensino Médio
Trabalho em grupo		
https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37057		

O trabalho objetivou realizar um experimento sobre o assunto fotossíntese, de forma a desenvolver uma aula diferenciada, na qual todos os alunos participam. As aulas práticas foram ministradas pelos alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Católica de Pernambuco – PIBID – Unicap, no laboratório de Ciências de uma escola de Ensino Médio, para os alunos da 1ª série. Destaca-se que, no decorrer do experimento, foram utilizados materiais de fácil acesso, os alunos foram divididos em grupos e questionamentos foram realizados para melhor compreensão e revisão dos conteúdos anteriormente estudados.

Os autores afirmam que propostas pedagógicas com um olhar mais didático são importantes para melhor compreensão dos conteúdos de Botânica.

2.1.12 - NASCIMENTO, B. et al. **Propostas Pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves.** Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 16, Nº 2, 298-315 2017.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Aulas práticas / experimentos	Morfologia e Anatomia vegetal	7º ano
Lâminas preparadas/Atlas de botânica		Ensino Fundamental
Vídeos / Estudo dirigido		
Microscópio / Lupa		
Elaboração de ficha biológica		
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf		

Nessa pesquisa, foram utilizados materiais alternativos, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos para o estudo dos vegetais. A referida proposta ocorreu em formato de oficina para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e para os professores de Ciências.

Destacou-se, na oficina para os professores, a produção de materiais, como preparação de materiais microscópicos e técnicas de obtenção de imagens, uso de vídeos e aulas digitais, enquanto os alunos participaram de oficinas motivadoras e interessantes no laboratório de Ciências da escola e na sala de leitura. Os autores destacaram que houve respostas positivas referentes às atividades realizadas, pois foi notório o interesse dos alunos pelas aulas e atividades propostas.

2.1.13 - LIESENFELD, V., et al. **Fotossíntese: utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem.** Revista de Ensino de Bioquímica, V. 13, N 1/2015.

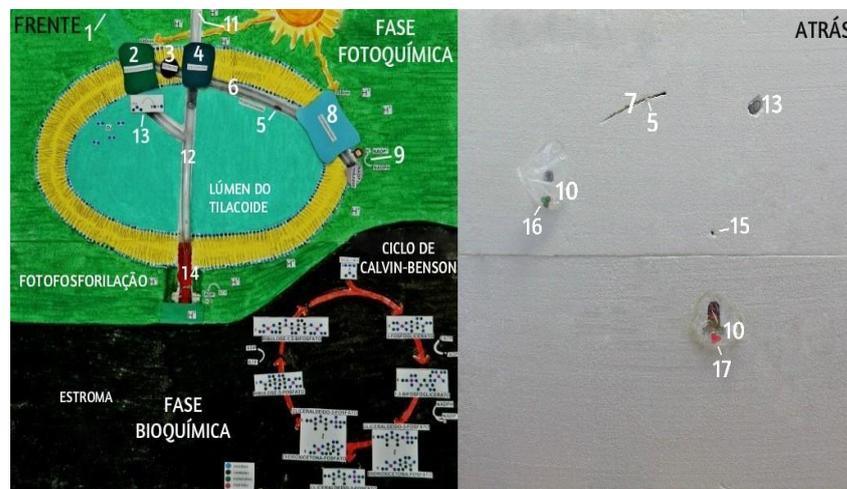
METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Aulas dialogadas / Conhecimentos prévios	Fotossíntese	1ª série
Esquemas / Escrita e Desenhos		Ensino Médio
Construção de um modelo didático interativo		
http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/313/467		

A referida pesquisa tem como objetivo investigar se um modelo didático interativo, elaborado a partir de materiais de fácil acesso, poderia tornar as aulas sobre a temática fotossíntese mais dinâmicas e interessantes. O estudo foi realizado com os alunos da 1ª série

do Ensino Médio de uma escola pública estadual do oeste do Paraná, aos quais foi solicitado que, em um primeiro momento, esquematizassem o que sabiam sobre o fenômeno fotossíntese e, depois, respondessem a um questionário para averiguar os conhecimentos prévios. Foi realizado, também, um questionário no final das atividades propostas.

Os autores enfatizaram que, ao final do trabalho, foi possível perceber que a utilização do modelo didático interativo foi relevante, pois ajudou a firmar os conceitos corretos, bem como introduziu novos conceitos, corrigindo as ideias equivocadas sobre o assunto.

Figura 7 – Modelo didático interativo mostrando as etapas da fotossíntese



Fonte – Vanessa Liesenfeld et. al. (2015)

Conforme os pesquisadores, o modelo didático interativo possibilitou uma melhor compreensão das etapas da fotossíntese, de forma mais dinâmica, uma vez que esse processo é considerado bastante complexo entre os alunos.

2.1.14 - NUNES, A. J., e PEÇANHA, S. R. **Ações para o Ensino e Aprendizagem facilitados em Botânica nas Escolas do Ensino Básico.** Revista Guará, N° 10, 2018.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Aulas expositivas / Slides	Estudo das plantas	
Lousa inteligente / laboratório de Biologia		Ensino Fundamental e Médio
Experimentos / Construção de horta vertical / Reciclagem		
Aulas ao ar livre / Visita ao herbário / Coleções científicas / Observação exsiccatas		
Vídeos		
https://periodicos.ufes.br/guara/article/view/16975/16282		

Nessa pesquisa, os autores destacaram possibilidades diferenciadas para ensinar e aprender Botânica dentro de Ciências/Biologia na educação básica, de forma que o aluno seja ativo no processo de ensino-aprendizagem. As atividades propostas foram desenvolvidas com os alunos e professores das escolas de Carangola e região.

Os pesquisadores basearam-se nos conteúdos que os professores ministravam em sala e desenvolveram novas metodologias de ensino que facilitam o aprendizado dos alunos envolvidos no projeto, utilizando o Herbário da Universidade do Estado de Minas Gerais (HUEMG). Nesse processo, foram analisados os livros didáticos adotados pelos professores, com o objetivo de se construírem práticas de ensino de Botânica em forma de trabalhos multidisciplinares, em consonância com o conteúdo lecionado em sala.

As sequências didáticas ministradas tiveram diversos temas relacionados às plantas: Mata Atlântica, habitats e adaptações morfológicas das plantas, a relevância das coleções botânicas, o uso de plantas medicinais, construção de uma horta de plantas medicinais, vídeo educativo falando sobre a Mata Atlântica e aula prática em laboratório a respeito da célula vegetal.

Os autores relataram que as atividades propostas possibilitaram melhor compreensão e interesse pelos conteúdos botânicos e despertaram consciência ambiental nos alunos.

2.1.15 - BASSOLI, F.et al. **Atividades práticas investigativas no ensino de Ciências: trabalhando a fotossíntese.** Ciência em Tela – volume 7, número 1, 2014.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Atividades práticas investigativas	Fotossíntese	6º ano
Aulas expositivas dialógicas		Ensino Fundamental
Situação problema / Conhecimentos prévios		
Experimentação		
Discussão em grupo		
http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0701sa01.pdf		

O estudo está relacionado à disciplina de Estágio Supervisionado, do curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF). Nessa disciplina, os alunos deveriam elaborar uma atividade prática investigativa e aplicá-la em uma das turmas acompanhadas durante o estágio.

As autoras desenvolveram uma sequência didática sobre a fotossíntese, contendo duas atividades práticas investigativas, conforme Fig. 8:

Figura 8 – Sequência didática sobre a fotossíntese realizadas com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

	Conteúdos abordados	Metodologia Utilizada	Atividades Realizadas
Aula 1	Cadeia alimentar. Níveis tróficos. Decompositores, consumidores e produtores.	Aula dialógica. Identificação dos conhecimentos prévios dos alunos através da problematização.	Relatório 1: Expressão escrita sobre a questão: "E as plantas, se alimentam de quê?"
Aula 2	Fotossíntese.	Aula prática investigativa: Fotossíntese em plantas terrestres.	Experimento de germinação de feijões simulando diversas condições de luminosidade. Elaboração do Relatório 2.
Aula 3	Fotossíntese.	Aula dialógica.	Discussão sobre o experimento e proposição de hipóteses.
Aula 4	Fotossíntese.	Aula prática investigativa: Fotossíntese em plantas aquáticas.	Elaboração de relatório (Relatório 2).
Aula 5	Fotossíntese.	Discussão em grupo.	Elaboração do relatório 3.
Aula 6	Fotossíntese	Aula dialógica.	Discussão sobre os resultados dos experimentos.

Fonte – Fernanda Bassoli et. al. (2014)

Figura 9 - Experimento 01 "Fotossíntese em Plantas Terrestres". Recipiente verde parcialmente privado de luz, recipiente vermelho sem privação de luz e recipiente amarelo totalmente privado de luz.



Fonte - Fernanda Bassoli et. al. (2014)

Figura 10 - Experimento 02 “Fotossíntese em Plantas Aquáticas”. Recipiente 1 sob incidência de luz ambiente; recipiente 2 parcialmente privado da luz; recipiente 4 e 5 sob incidência luminosa de 40 e 100 Watts, respectivamente.



Fonte - Fernanda Bassoli et. al. (2014)

As pesquisadoras relatam que a atividade realizada se mostrou relevante no processo de construção do conhecimento sobre a fotossíntese, possibilitou mudança no perfil de conceitos dos alunos, participação, cooperação, debates, entre outros.

2.1.16 - MOREIRA, L.H.L, et al. **Estratégias pedagógicas para o ensino de botânica na educação básica.** Centro de Ciências Exatas e da Natureza – UFPB, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, PB, Brasil. Experiências em Ensino de Ciências V.14, Nº.2, 2019.

METODOLOGIAS / RECURSOS	TEMA	SÉRIE/ANO
Aula expositiva / Atividades práticas	Diversidade das plantas	2ª série
Esquemas ilustrados / Laboratório /Desenhos		Ensino Médio
Contextualização / Produção textual / Livro didático		
Aulas de campo / excursões		

https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID618/v14_n2_a2019.pdf

A pesquisa foi realizada com os alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública de João Pessoa – PB e teve como objetivo desenvolver estratégias metodológicas ativas, bem como facilitadoras de aprendizagens no ensino de Botânica na Educação Básica.

As sequências didáticas foram desenvolvidas a partir das unidades temáticas do livro didático adotado pelo professor em sala de aula. A temática escolhida foi a “Diversidade das

plantas”, executada por meio de cinco sequências, descritas a seguir: (1) Evolução vegetal: conhecendo os grandes grupos; (2) Plantas avasculares: briófitas; (3) Plantas vasculares sem sementes: pteridófitas; (4) Gimnospermas: o surgimento da semente e (5) Angiospermas: o surgimento das flores e frutos.

Através do estudo realizado foi possível perceber que as atividades propostas, como a realização de oficinas e aulas de campo, foram exitosas, pois permitiram a contextualização dos conteúdos, aproximando o aluno do seu cotidiano, tornando as aulas mais interessantes. Os autores enfatizam, ainda, que a realização de atividades diferenciadas com o objetivo de tornar as aulas mais interessantes requer do professor criatividade, esforço físico, tempo, entre outros. Destacam, também, que é responsabilidade do professor buscar métodos alternativos para tornar as aulas mais dinâmicas e contextualizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Produto Educacional foi elaborado com base no levantamento bibliográfico e nas respostas dos professores do Ensino Médio, com o objetivo de auxiliá-los no ensino dos conteúdos botânicos, especificamente sobre a temática fotossíntese, possibilitando um processo de ensino- aprendizagem prazeroso e com significado para os professores e alunos.

Na Coletânea de Recursos e Metodologias para o Ensino de Botânica, destacam-se, de forma breve, os principais recursos e métodos utilizados em cada pesquisa, bem como os pontos positivos das práticas desenvolvidas e link de acesso, com o objetivo de contribuir com o professor na elaboração e planejamento de suas aulas.

O componente curricular Biologia propõe estudos de conceitos que caracterizam o fenômeno vida, portanto, o professor encontra-se diante de um desafio e deve apresentar maestria no planejamento das ações e intervenções voltadas para a compreensão dos conteúdos de Botânica e, em específico, da fotossíntese, para que os alunos percebam a ligação entre o objeto de estudo e a sua realidade.

Nesse contexto, reitera-se que o componente curricular Biologia deve proporcionar uma relação do conhecimento científico com a sociedade, com a economia e a política, possibilitando que os alunos questionem, analisem de forma crítica o mundo que os rodeia, construindo seus conceitos (BRASIL, 1997).

Compreende-se, ainda, que o uso dos diferentes recursos didáticos cria um ambiente lúdico, quebra a rotina das aulas, tornando-as mais interessantes e melhor compreendidas, mais proveitosas, possibilitando maior comunicação entre os alunos e, também, entre os professores e os alunos, permitindo a construção do conhecimento de forma coletiva.

Dessa forma, acredita-se na eficácia desta coletânea como auxílio e contribuição aos professores no planejamento de suas aulas, de modo a propiciar ideias, sugestões de recursos e metodologias que deram certo, que despertaram o interesse dos alunos, além de base científica para a preparação das aulas. Espera-se, dessa forma, que estimule a publicação de trabalhos que tragam novas ideias ao ensino de Botânica.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. C. M., **Saberes disciplinares e experiências articulados em aulas de biologia**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências-PPGEC, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2017.
- BASSOLI, F. et al. **Atividades práticas investigativas no ensino de Ciências: trabalhando a fotossíntese**. Ciência em Tela – volume 7, número 1, 2014.
- CAMARGO, G. F. de. **Recursos e metodologias aplicados no ensino de Botânica: uma revisão bibliográfica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade de Brasília – UnB, 2015.
- CARVALHO, J.S.B, MENDONÇA, C.A.S, LIMA L.D. **Relato de uma experiência de ensino sobre fotossíntese fundamentada na teoria ausubeliana**. I Encontro Regional da Aprendizagem Significativa, Caruaru, Pernambuco, 2015.
- CALDEIRA et.al, A.M.A., **A formação de conceitos no ensino de biologia e química - A atividade prática no ensino de biologia: uma possibilidade de unir motivação, cognição e interação**. 2009.
- CORDEIRO, S.T.P., **Desenvolvimento de jogo para o ensino de biologia – ludo da fotossíntese**. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica – PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Curitiba, 2015
- FARIA, J. A. N., e PEÇANHA, R. S. **Ações para o Ensino e Aprendizagem facilitados em Botânica nas Escolas do Ensino Básico**. Revista Guará, N 10, 2018.
- FIGUEIREDO J.A., **O Ensino de Botânica em uma abordagem, Ciência, Tecnologia e Sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de Ciências biológicas**. 2009.
- GUIMARÃES, E.V., **O papel da experimentação no ensino de Ciências e sua contribuição para a aprendizagem significativa**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, 2017.
- KINOSHITA, L. S., TORRES, R. B., TAMASHIRO, J. Y., FORNI-MARTINS, E. R. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. RiMa, São Carlos, 2006.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP. 2016.
- LEÃO, G. M.C. **Representações não linguísticas e jogos cooperativos como estratégia de ensino e aprendizagem da biologia celular**. Investigações em Ensino de Ciências – v.23 (2), p. 406-423, 2018.

LIMA, V. A. **Atividades experimentais no Ensino Médio: reflexão de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica.** Dissertação. São Paulo: USP. 2004

LELES, D. G.; MIGUEL, J. R. **Desenho Animado como instrumento de Ensino de Ciências.** Revista de Educação, Ciências e Matemática v.7 N°.1 2017.

LIESENFELD, V., et al. **Fotossíntese: utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem.** Revista de Ensino de Bioquímica, V. 13, N 1/2015.

LUCIETTO, D.N.S., **Formação e ação de professores de biologia: uso de software contendo uma sequência didática no ensino da fotossíntese para alunos do ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2016.

MATOS, G.M.A. et al. **Recursos didáticos para o ensino de Botânica: Uma avaliação das produções de estudantes em Universidades Sergipanas.** Holos, Ano 31, Vol.5, 2015.

MEDEIROS, M.D.F., **Indicadores de Alfabetização Científica em uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, Instituto de Biociências, Instituto de Física e Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 2016.

MOREIRA, L.H.L, et al. **Estratégias pedagógicas para o ensino de botânica na educação básica.** Centro de Ciências Exatas e da Natureza – UFPB, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, PB, Brasil. Experiências em Ensino de Ciências V.14, No.2 2019.

NASCIMENTO, B. et al. **Propostas Pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves.** Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 16, N° 2, 298-315 (2017).

NUNES, A. J., e PEÇANHA, S. R. **Ações para o Ensino e Aprendizagem facilitados em Botânica nas Escolas do Ensino Básico.** Revista Guará, N° 10, 2018.

OLIVEIRA, P.Q.J., **Atividades experimentais: estratégia para auxiliar no ensino de Ciências.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas), Universidade do Vale do Taquari, Programa de Pós- Graduação Stricto Sensu, lajeado,2107.

PIERONI, L. G. **Scientia amabilis: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de Ciências Naturais.** Tese (Doutorado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2019.

PINTO, T. V.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. **A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental.** In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, Anais do Congresso, São José dos Campos, 2009.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. (Org.). **Propostas para o Ensino de Botânica. Manual do Curso para atualização dos professores do Ensino Fundamental e Médio.** São Paulo: USP - Fundo de Cultura e Extensão, 2004.

SANTOS, S. R.W., et al. **Fotossíntese: a importância de aulas didáticas no ensino de Botânica**. IV Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2017.

SIQUEIRA, M.S., **Aplicação da metodologia módulo didático como estratégia para o ensino aprendizagem de fotossíntese e cadeia alimentar**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

SOUZA, S.E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. I Encontro de pesquisa em Educação, IV Jornada de prática de ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Maringá, PR, 2007.

STANSKI, C. et. al. **Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos**. *Hoehnea* [online]. 2016, vol.43, n.1, pp.19-26.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. **Análise da percepção dos licenciandos sobre o ensino de botânica na educação básica**. Revista da SBenBio. 03: 1603-1612. 2010.

TORRES, D.F., **A fotossíntese vegetal no 3º ano do ensino médio: Concepções Alternativas, erros conceituais e uma Proposta de Unidade Didática baseada no Desenvolvimento Sustentável**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2013.

APÊNDICE B – TERMOS DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Federal do Acre

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Baseado nos termos da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e Resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

O presente termo, em atendimento às resoluções acima citadas, destina-se a esclarecer ao participante da pesquisa intitulada: **A Utilização de Recursos e Métodos de Ensino Diferenciados como contribuição no processo de Ensino-Aprendizagem da Fotossíntese**, sob a responsabilidade de Fabiany Soares Mamed, do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática / MPECIM – UFAC, os seguintes aspectos:

Objetivos: Desenvolver, juntamente com os professores e alunos do Ensino Médio, um referencial metodológico que seja eficaz para o ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese, através do uso de recursos e métodos diferentes, utilizando materiais acessíveis que possam ser aplicados pelos professores em sala de aula.

Metodologia: Selecionar métodos e materiais, juntamente com os professores, para compor um referencial metodológico que auxilie o ensino de Botânica e, especificamente, o de fotossíntese e disponibilizá-lo aos professores da rede pública de ensino.

Justificativa e Relevância:

- Dificuldades observadas no ensino e aprendizagem da temática fotossíntese, devido à complexidade que envolve vários aspectos fisiológicos e bioquímicos, o que torna esse conteúdo de difícil compreensão para os alunos e favorece o desenvolvimento de concepções distorcidas das aceitas pela comunidade científica.

- Temática que envolve a interação de vários conhecimentos de diferentes componentes curriculares.
- Importância do processo da fotossíntese para a vida no planeta.

Participação: Professores e alunos das Escolas de Ensino Médio de Rio Branco-AC.

Riscos e desconfortos: Não haverá riscos e desconfortos para os participantes.

Benefícios: Facilitar a aprendizagem da temática abordada e disponibilizá-lo aos professores da rede pública estadual de ensino de Rio Branco -Ac.

Dano advindo da pesquisa: Não se vislumbram danos advindos da pesquisa.

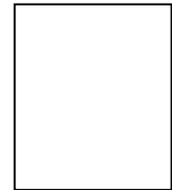
Garantia de esclarecimento: A autoria da pesquisa se compromete a estar à disposição dos sujeitos participantes da pesquisa, no sentido de oferecer quaisquer esclarecimentos sempre que se fizer necessário.

Participação voluntária: A participação dos sujeitos no processo de investigação é voluntária e livre de qualquer forma de remuneração, e, caso ache conveniente, o seu consentimento em participar da pesquisa poderá ser retirado a qualquer momento.

Consentimento para participação: Eu estou ciente e concordo com a participação no estudo acima mencionado. Afirmando que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e aos possíveis riscos envolvidos na minha participação. O responsável pela investigação em curso me garantiu qualquer esclarecimento adicional, ao qual possa solicitar durante o curso do processo investigativo, bem como o direito de desistir da participação a qualquer momento que me fizer conveniente, sem que a referida desistência acarrete riscos ou prejuízos à minha pessoa e aos meus familiares, sendo garantidos, ainda, o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação. Estou ciente, também, de que a minha participação neste processo investigativo não me trará nenhum benefício econômico.

Eu, SUJEITO DA PESQUISA, aceito livremente participar da pesquisa intitulada: A Utilização de Recursos e Métodos de Ensino Diferenciados como contribuição no processo de Ensino-Aprendizagem da Fotossíntese, desenvolvida pela mestranda Fabiany Soares Mamed, do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM, sob a orientação do professor Dr. André Ricardo Ghidini, da Universidade Federal do Acre - UFAC.

Assinatura do Participante



Polegar direito

APÊNDICE C - FORMULÁRIO PARA APRESENTAÇÃO DE MESTRANDOS NO LOCAL DE PESQUISA



Universidade Federal do Acre

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - PROPEG

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza - CCBN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM

Formulário para apresentação de mestrandos no local de pesquisa

DE: Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Coordenador do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

PARA: Diretor(a) da Escola L

ASSUNTO: Apresentação da mestranda Fabiany Soares Mamed - Turma 2019, para desenvolver sua pesquisa.

Senhor(a) Diretor(a), vimos, por meio deste, apresentar a Mestranda Fabiany Soares Mamed- Turma 2019, portadora do CPF: 575889702-78; RG: 0238711, com o tema **A Utilização de Recursos e Métodos de Ensino Diferenciados como contribuição no processo de Ensino-Aprendizagem da Fotossíntese**, sob orientação do Prof. Dr. André Ricardo Ghidini. Na oportunidade, solicitamos a colaboração da Escola para que a referida mestranda desenvolva sua pesquisa no 2º semestre de 2019. Justificamos a escolha desta escola com base nos argumentos:

Por fim, caso a Direção deseje outras informações, colocamo-nos à disposição pelo e-mail: mpecim.ufac@gmail.com ou e-mail do orientador: andrerickardo83@gmail.com.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Coordenador do MPECIM

Portaria N.º 019, de 04 de janeiro de 2018

APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR



Universidade Federal do Acre
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Centro de Ciências Biológicas e da Natureza-CCBN
 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada: **A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E MÉTODOS DE ENSINO DIFERENCIADOS COMO CONTRIBUIÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA FOTOSSÍNTESE**, sob a responsabilidade de **FABIANY SOARES MAMED**, do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática / MPECIM – UFAC. O objetivo da pesquisa é desenvolver, juntamente com os professores e alunos, um referencial metodológico que seja eficaz para o ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese, através do uso de recursos e métodos diferentes, utilizando materiais acessíveis que possam ser aplicados pelos professores em sala de aula.

A sua participação é importante no sentido de ajudar, sugerir e apontar dificuldades, distorções, recursos e métodos utilizados no ensino de Botânica na abordagem da temática fotossíntese. A pesquisa será divulgada, no máximo, até o mês de **XX** de 201**X**. Os resultados vão ser publicados, mas sem sua identificação, pois não falaremos, explicitamente, a outras pessoas das informações pessoais que nos fornecer; nem daremos a estranhos tais informações. Contudo, com sua autorização e a de seus pais, poderemos fazer o uso de algumas imagens. Se você ainda tiver alguma dúvida, você pode nos perguntar ou esclarecer através do número de celular que foi indicado no cartão.

Eu, _____, aceito participar desta pesquisa. Entendi os riscos, os benefícios e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que não irá impactar nos estudos do pesquisador. O pesquisador tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Rio Branco (AC), ____ de _____ de 2019.

 Assinatura do menor

APÊNDICE E - TERMO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR

Eu, **FABIANY SOARES MAMED**, apresentei todos os esclarecimentos, bem como discuti com os participantes as questões ou itens acima mencionados. Na ocasião, expus minha opinião, analisei as angústias de cada um e tenho ciência dos riscos, benefícios e obrigações que envolvem os colaboradores. Assim sendo, comprometo-me a zelar pela lisura do processo investigativo, pelo anonimato da identidade individual de cada um, pela ética e, ainda, pela harmonia do processo investigativo.

Município (UF), _____ de _____ de 2019.

FABIANY SOARES MAMED

Mestranda MPECIM – UFAC

Matricula: 20182100006

Prof. Dr. Gilberto Francisco Alves de Melo

Coordenador do MPECIM

Portaria N.º 019, de 04 de janeiro de 2018