

Trumentação para o ensino contextualizado de botânica em escolas da América Latina e Caribe

Divânia Nunes Rodrigues¹
Evens Clairvil²
Erica Duarte-Silva³



10.56238/rcsv14n3-001

RESUMO

É imprescindível que os professores diminuam a distância entre o contexto social do estudante e o conteúdo de Biologia regendo-o de maneira dinâmica, levando o educando a notar que os conteúdos fazem parte do cotidiano e que é possível compreendê-los, Assim, associando a prática com a teoria. Sendo uma disciplina dentro da Biologia, a Botânica é um dos seus ramos de suma importância, que têm como objetos de estudos auxiliar em outras áreas da biologia. Nesse contexto, a Morfologia Vegetal, que ensina as partes das plantas e suas relações com fatores ambientais torna-se um facilitador no entendimento, quando ministrado de forma contextualizada. Diante do exposto, este projeto visa otimizar o ensino-aprendizagem do conteúdo da Morfologia Vegetal para o Ensino Fundamental II no município de São Mateus- ES Brasil, através de uma sequência didática embasada por um referencial teórico científico e na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica no ensino de ciências, ampliando para além dos aspectos científicos, os culturais, econômicos e sociais visando aperfeiçoar tanto a didática dos professores, quanto o interesse dos estudantes pelas plantas, de forma que estes sejam capazes de associar e compreender a relação da Morfologia Vegetal com o seu contexto social. A presente pesquisa é caracterizada como bibliográfica qualitativa, as busca dos dados foram realizadas em revistas e artigos científicos publicados relacionados ao tema deste estudo. Como resultados, foi eleita como espécie modelo para a confecção de uma sequência didática, no caso, a espécie vegetal *Persea americana* Mill. (Lauraceae, Angiosperma Basal), conhecida vulgarmente como abacate (Língua portuguesa), avocat (língua francesa), avocado (Língua espanhola e inglesa, sobretudo nos EUA). Trata-se de uma espécie ocorrente no município de São Mateus-ES, e ilha de Guriri. De origem nativa do continente americano, possui significativa importância no combate a fome e a desnutrição, importância cultural, gastronômica, farmacológica, e cosmética Os principais aspectos do Ensino de Botânica nos cursos de: (1) Ciências do Ensino Fundamental II, (2) Biologia do Ensino Médio, (3) Graduação em Ciências Biológicas foram contemplados tendo o abacate como espécie modelo para o estudo contextualizado de Botânica. Por fim, devido as modificações da Nova Base Curricular Comum (BNCC), adequou-se, no âmbito da Educação Básica, o presente estudo para uso no Ensino Fundamental II.

Palavras - chave : Abacate, anatomia-vegetal, etnobotânica, morfologia-vegetal, *Persea americana*.

¹ Professor Licenciado. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEUNES-UFES (Universidade Federal do Espírito Santo). Núcleo de Pesquisas e Práticas Pedagógicas em Ensino de Biologia e Educação Ambiental (NPPBio).

² Graduação em Agronomia - Universidade Polivalente do Haiti (2015). Mestre em Agricultura tropical - UFES (Universidade Federal do Espírito Santo), Brasil, 2021. Certificado em desenvolvimento sustentável (Entendendo e gerenciando as dimensões humanas, projetos de mudança em desenvolvimento sustentável) - Universidade de Liège (UL), Bélgica, 2022. Doutorando em Botânica Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Brasil. Pesquisador do Núcleo de Pesquisas e Práticas Pedagógicas em Ensino de Biologia e Educação Ambiental (NPPBio).

³ Doutora em Ciências: Botânica pela UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CEUNES-UFES. Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas (DCAB). Núcleo de Pesquisas e Práticas Pedagógicas em Ensino de Biologia e Educação Ambiental (NPPBio). Autora para correspondência: profaericaduartesilva@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Coelho et al. (2020) corroborando com o que afirmou Sobrinho (2009) que para ensinar ou aprender Ciências e Biologia é fundamental o professor ter a vontade de instruir o estudante e a necessidade dessa aprendizagem deve emergir do professor e ser explícito para o estudante como algo que lhe seja útil.

Essa vontade torna agradável ler, investigar, pesquisar, experimentar e, assim, ao provocar a reflexão sobre o que se está ensinando e aprendendo, propicia-se a oportunidade de argumentar, discutir e questionar os diferentes pontos de vista sobre um mesmo fato ou questão.

Neste contexto, professor e estudantes estabelecem um elo importante para o processo de ensino e aprendizagem e este movimento, entre aprender e ensinar, intercala-se entre os respectivos atores o que torna o contexto educacional estruturalmente fundamental, único e insubstituível. O processo de ensino na área de Ciências da Natureza, e as práticas de investigação estão nas orientações da BNCC, afirmando a importância que esta dimensão investigativa da área deve promover a aproximação dos estudantes com:

[...] a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área. (BRASIL, 2018).

Este trabalho teve como linha de pesquisa a ideia construtivista, ou seja, quando o educando participa de sua própria construção do saber, visando a interação do meio com o objeto. Neste sentido, segundo Matui (1995) citado por Conceição et al. (2021), o Construtivismo é uma teoria que se baseia na interação do sujeito (aluno) com o objeto (o meio), assim, atuando com uma ideia interacionista, no qual o meio é necessário para a construção cognitiva, histórica e social do sujeito no mundo, construindo assim o conhecimento de cada ser. Pesquisas científicas confirmam que há várias décadas que o ensino de Ciências e Biologia no Brasil, percorre um caminho no qual a grande maioria das aulas ministradas tem o livro didático e suas ilustrações como principal instrumento de ensino-aprendizagem (MARTINS, SANTOS e EL-HANI, 2012; SANTANA, 2022). Freire (1996) afirma que uma educação pensada no contexto dos estudantes, seu ambiente e sua cultura tende a facilitar o processo ensino-aprendizagem; Assim, a educação pode transformar o estudante em um ser capaz de promover mudanças positivas em sua sociedade e em seu espaço natural.

O ensino de Botânica contribui na formação de indivíduos com habilidades e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente. Neste sentido, resgata seus valores, culturas e conhecimentos contextualizados. Diversos autores locais trabalham o ensino de Botânica contextualizado, numa

perspectiva Freiriana, seja de forma voltada à conservação do meio ambiente (COELHO, DUARTE-SILVA e PIROVANI, 2021; SILVA, TOGNELLA e DUARTE-SILVA, 2018; MENEZES et al. 2017), seja relacionado a contextualização do conhecimento (CLAIRVIL et al 2021; CLAIRVIL e Duarte-Silva 2021; CONCEIÇÃO, ALMEIDA e DUARTE-SILVA, 2020; CONCEIÇÃO et al. 2021; PIRES et al. 2020; DUARTE-SILVA et al. 2019; DUARTE-SILVA, MACIEL e SALES, 2014; MACIEL et al. 2014; SOUZA, 2014). Vários autores têm chamado à atenção para o Ensino da Educação Básica, em especial o ensino de Biologia, porque nesta ciência investiga o estudo da vida. Por outro lado, há ainda uma preocupação com o interesse dos alunos por esta área, porque há uma percentagem significativa dos estudantes que não tem afinidade por esta disciplina. Montenegro (2008) faz uma crítica que ensino de Ciências tem sua base em livros descontextualizados, motivando os estudantes a decorar, mas sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado, ou seja, sem relação com o seu cotidiano.

É nessa perspectiva que a presente proposta visa a relevância de um ensino crítico reflexivo, pois poderá contribuir para o ensino contextualizado e para a aquisição de conhecimentos, e ainda poderá fortalecer a diversidade na culinária, educação ambiental na Ilha de Guriri-ES.

Krasilchik (2011) afirma que um laboratório de biologia vai além da escola, ou seja, em praias, mangues, florestas, onde os discentes possam ampliar o conhecimento tendo contato com animais e plantas no seu habitat; para coletar organismos; entrevistar biólogos experientes; conhecer espécies novas; etc. Conhecer museus, jardins botânicos e zoológicos fazem parte do programa didático dos professores de biologia.

Segundo Braga et al, (2020) o processo de ensino/aprendizagem será mais eficiente, quando os conteúdos de Botânica estiverem relacionados com o espaço, o Bioma, e as experiências vivenciadas pelo estudante. Assim, é fundamental que os conteúdos apresentados nos livros didáticos possam motivar novas experiências contextualizadas, para melhorar o processo ensino-aprendizagem do estudante.

Com base os pressupostos acima, surgem as seguintes perguntas: - "Como o ensino de Botânica influencia o processo de aprendizagem dos estudantes no ensino fundamental II e qual a sua relação com o cotidiano?". "Qual a importância do ensino contextualizado na Morfologia Vegetal?". Como hipótese podemos citar que o cotidiano, ou seja, o contexto socioambiental, é um facilitador do processo ensino-aprendizagem de **ÓRGÃOS VEGETATIVOS E ESTRUTURAS REPRODUTORAS VEGETAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL II.**

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo utilizar as plantas do cotidiano do estudante como instrumento para o ensino de Morfologia Vegetal. Como objetivos específicos foram elencados: (1) Utilizar as plantas locais para o ensino dos órgãos vegetativos, tais como: raiz, caule e folha; (2)

Evidenciar nas plantas locais as estruturas reprodutivas para o ensino, tais como: flor fruto e semente; (3) Aplicar no contexto da Ilha de Guriri-ES, os objetivos específicos acima, conforme estudo de caso sobre Ensino de Ciências em escolas brasileiras e haitianas; (4) Elaborar uma sequência didática contendo os seguintes saberes de morfoanatomia vegetal: características morfológicas de uma planta modelo local, anatômicas, organização básica caulinar, uso farmacobotânico e cosmético, alimentação e consumo, caule, raiz, folha, germinação de sementes, morfoanatomia foliar, anatomia do eixo embrionário, flor, semente e fruto; (5) Analisar estudos que visem a importância do ensino contextualizado tendo a educação ambiental como tema transversal no embasamento teórico.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Esse trabalho tem como referenciais teóricos, Paulo Freire, José Eustáquio Romão, Duarte-Silva e colaboradores no tocante às obras sobre o ensino de Biologia no Haiti. Janyne Soares Braga e, sobretudo, Fernanda Tesch Coelho a respeito da contextualização do conhecimento na UFES para escolas da Educação Básica de São Mateus.

Segundo apontam Silva et al. (2016) no norte do estado do Espírito Santo, os recursos didáticos apontados como mais comum pelos docentes ao ministrarem suas aulas de Botânica são quadro e livro didático e poucos trabalham com recursos diferentes como microscópios, internet e aulas de campo. Neste sentido, Ursi et al. (2018) corroborando com Silva et al. (2016) argumentaram que a botânica é uma área da Biologia que não atrai muito os estudantes, porque ao ministrar este conteúdo a maioria dos professores opta por utilizar a metodologia tradicional, de memorização e de forma descontextualizada, e ainda a utilização de termos complexos que não fazem parte do vocabulário dos estudantes tornando-a difícil, resultando em aulas cansativas, comprometendo de forma significativa o processo de ensino e aprendizagem.

Braga et al. (2020) argumentaram que no ensino de Ciências do Ensino Fundamental (EF), é evidente o desinteresse dos alunos, pois as metodologias utilizadas são resultantes de formas antigas de ensino, direcionando o estudante a decorar os temas abordados para mais tarde fazer a confecção de atividades e avaliações. É importante compreender e objetivar que o ensino é um processo dinâmico, o qual as metodologias utilizadas estão diretamente relacionadas com a aprendizagem.

Os livros didáticos precisam objetivar o papel de estimular uma reflexão crítica, o senso investigativo e a busca por novos conhecimentos pelos estudantes, nesta perspectiva atuar como motivação de novas experiências, proporcionando ao professor possibilidades de trabalhar com variados aspectos que possam melhorar a aprendizagem dos estudantes, relacionando-as com o contexto social (SILVEIRA e ARAÚJO, 2014). Assim, é fundamental a diversificação dos recursos

didáticos utilizados, pois a utilização do recurso didático só terá significado quando ele se constituir como um elemento de apoio na construção do conhecimento dos estudantes (BRAGA et al., 2020).

Corroborando a afirmativa de Freitas (2007), os conhecimentos;

De acordo com Coelho (2020):

Rosa (2017 apud Coelho 2020) descreve que o livro didático tem sido o recurso mais utilizado nas aulas de Ciências na Educação Básica. Porém, há algum tempo, ele não é o único instrumento em nossas unidades escolares, sendo seu uso articulado em conjunto com outros materiais e recursos, como os modelos anatômicos, os laboratórios de Ciências, as projeções multimídia e os livros paradidáticos (CHOPPIN, 2004; ECHEVERRÍA, MELLO, GAUCHE, 2010 apud Coelho 2020)

Ainda de acordo com Coelho (2020)

Para Ramos (2002 apud Coelho 2020) a contextualização amplia as possibilidades de interação não apenas entre as disciplinas limitadas a uma área de conhecimento, mas, também, entre esses conhecimentos e a realidade do estudante. Esse fato é reforçado na BNCC (BRASIL, 2018 apud Coelho 2020) e se inclina da defesa de que para que haja a efetivação do processo de ensino é fundamental a existência de problematizações prévias do conteúdo, a vinculação dos conteúdos ao cotidiano dos alunos e o estabelecimento de relações interdisciplinares que estimulem o raciocínio exigido para a obtenção de soluções para os questionamentos, fato que efetiva o aprendizado.

Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de compreender a pluralidade da juventude atendendo às expectativas dos educandos e às demandas dinâmicas e diversas da sociedade para a formação no Ensino Médio (BRASIL, 2018).

Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no que concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos (BRASIL, 2018, p. 463).

Nesta perspectiva, os professores de Biologia, ao ministrarem suas aulas, é vital que sejam contempladas a complexidade e aplicabilidade dos conceitos e conteúdos científicos, possibilitando um aprendizado crítico e contextualizado que leve ao entendimento dos fenômenos básicos do cotidiano aprimorando a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam envolvidos (DEL PINO; FRISON, 2011, COELHO et al., 2020).

A Biologia apresenta seus elementos reais e testáveis, assim possibilitando o estudante, quando apresentado à abordagem própria das Ciências, como a investigação, reflexão, análise crítica, criatividade, resolução de problemas com base nos conhecimentos, estará envolvido com a natureza

do fazer científico compreendendo como a Ciência é construída ao longo dos anos COELHO et al., (2020).

Segundo Braga et al. (2020) a contextualização viabiliza durante as aulas debates saudáveis, discussões críticas e trocas de vivências entre aluno/aluno e aluno/professor, sendo fundamental no processo ensino-aprendizagem. Assim, é importante que os livros de Ciências contemplem as características do bioma regional dos alunos, porque possibilita ao professor a contextualização com as características biológicas regionais e os problemas ambientais locais presentes no contexto social dos estudantes.

Neste contexto Souza et al. (2020) argumentam:

Educador e aprendiz modificam-se intelectual e qualitativamente em relação às suas concepções sobre o conteúdo que reconstruíram, passando de um estágio de menor compreensão científica a uma fase de maior clareza e compreensão dessa mesma concepção dentro da totalidade. Há, portanto, um novo posicionamento perante a prática social do conteúdo que foi adquirido.

O ensino contextualizado de biologia possibilita aos estudantes elaborarem um novo conhecimento relevante somando com aqueles que eles já possuem, esta perspectiva está sendo discutida por pesquisadores das áreas de neurociência, psicologia e pedagogia (BRANSFORD et al., 2007). A contextualização torna o processo de ensino e aprendizagem mais relevante e criativo para os estudantes, que conseguem fazer conexão ao que estudam (URSI et al., 2018).

Neste contexto científico a BNCC (BRASIL, 2018), na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no que se refere aos conceitos das competências e habilidades, o documento orienta:

[...] considerando a continuidade à proposta do Ensino Fundamental, sua relevância no ensino de Física, Química e Biologia e sua adequação ao Ensino Médio. Dessa forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018, p. 548).

Neste sentido, o ensino contextualizado evidencia a realidade do aluno não como parte inicial para o processo de ensino e aprendizagem, mas como o próprio contexto de ensino (RODRIGUES, AMARAL, 1996 apud KATO, KAWASAKI, 2011) compreendendo que os conhecimentos façam sentido para o educando e que este possa se apropriar do saber adquirido, aplicando em sua vida enquanto cidadão. Seguindo um caminho inverso, o ensino que trabalha de forma descontextualizada com o cotidiano desvaloriza o papel ativo do estudante no processo de escolarização, mas a educação direcionada para valorizar os interesses do estudante, considerando a pluralidade das juventudes e de

cada indivíduo como ser único, investir na capacitação dos profissionais docentes, promover o incentivo da produção, da valorização e popularização da Ciência e Tecnologia no país, garantindo o acesso de forma igualitária a todos, possa proporcionar um grande avanço para o ensino principalmente o de Ciências e Biologia COELHO et al., (2020).

Teixeira (2003) argumenta que o ensino de Ciências da natureza e matemática tem sido centralizado em conteudismo, memorização de algoritmos e terminologias, a falta de contextualização e ausência de articulação com as demais disciplinas do currículo.

Nesse sentido, para minimizar os impactos negativos da descontextualização dos livros didáticos de Ciências e Biologia, os conteúdos abordados em sala de aula, proponho um material complementar para ensino de Ciências e Biologia, específico para Ensino de Botânica, possibilitando a interação de vários conhecimentos, motivado dos estudantes, debates saudáveis e, ainda, manter a interdisciplinaridade através desse material didático.

Diante do que foi exposto evidenciei que é de suma importância a contextualização para o ensino de Ciências e Biologia através da utilização de materiais complementares que valorizem a flora regional e busque facilitar a associação dos conteúdos pelos estudantes, visando um ensino de qualidade e significativo. A contextualização traz durante as aulas discussões críticas, debates saudáveis, ações importantes no processo ensino-aprendizagem. Ao longo deste processo é fundamental formá-los como sujeitos críticos, criativos e responsáveis de modo a valorizar suas experiências, habilidades, pluralidades de ideias, histórias e expectativas.

A utilização de recursos didáticos apropriados, a contextualização dos conteúdos também atuam como estratégias de ensino. Assim, os conceitos e termos no ensino da Botânica passam a ter mais sentido para os estudantes quando estes conseguem relacionar o conteúdo com suas experiências pessoais.

Direcionar o educador de Ciências e Biologia, propondo-lhe ideias para inovar o ensino, levando a uma reflexão crítica do contexto atual. Neste sentido, valorizando os conhecimentos prévios dos educandos, mobilizado de forma que possa perceber alguma relação entre o conteúdo e a sua vida cotidiana, suas necessidades, problemas e interesses da sua comunidade.

É indispensável planejar aulas de campo: praias, mangues, florestas, onde os estudantes possam ter a experiência de ter contato com as plantas e animais nos seus habitats naturais.

3 METODOLOGIA

Para a realização da pesquisa, utilizou-se uma metodologia bibliográfica qualitativa. Segundo Ludke & André (1986) a pesquisa qualitativa visa o ambiente natural como sua fonte primária de dados e o pesquisador como seu principal instrumento, referenciando seus valores, reforçando sua

postura teórica, ou seja, a visão de mundo. Assim, a pesquisa qualitativa motiva o contato direto do pesquisador com o meio e o caso que está sendo investigado.

3.1. LOCAL DE ESTUDO

A Ilha de Guriri localiza-se no norte do Estado do Espírito Santo, a cerca de 30 km da divisa com o estado da Bahia, e o litoral do extremo sul baiano. Trata-se de uma ilha continental, separada do mesmo pelo rio Cricaré, cujo acesso por estrada e pontes, dá-se pelo município de São Mateus-ES. Grande parte do território da ilha pertence a esse município, inclusive seu perímetro urbano. Mas uma pequena parte do território da ilha, ribeirinha, pertence ao município vizinho, Conceição da Barra-ES (Moreira e col., 2018). Guriri, como é denominado o bairro de São Mateus que habita a ilha, é o maior balneário do Norte do Espírito Santo com população estimada em 14 000 habitantes e população flutuante na alta temporada de 75 mil pessoas, em anos de grande movimentação turística, e datas como o feriado de Ano Novo e Carnaval. De modo geral, a ilha de Guriri abarca a Orla da Praia, é um Museu Aberto de Educação Ambiental do Projeto TAMAR. No ano de 2016 o mesmo, foi desativado devido às condições financeiras e troca de administração executiva, restando as atividades de monitoramento ambiental na praia de Guriri.

3.2 ESPÉCIE ESTUDADA

O abacate, espécie *Persea americana* (Lauraceae), Angiosperma basal. A coleta de material botânico: O material botânico será comprado na feira livre da ilha de Guriri, e extraído em árvores que compõem os quintais e ruas da Ilha de Guriri, sempre com permissão do dono da propriedade. A pesquisa teve início em novembro de 2021 com a previsão para finalizar em fevereiro de 2023.

3.3 PERCURSOS METODOLÓGICOS

Para a realização da pesquisa, utilizará uma metodologia bibliográfica qualitativa. Maciel et al. (2014) objetivou-se a elaboração de práticas de ensino em Ciências a baixo custo aplicáveis tanto no Brasil quanto no Haiti, tendo a culinária em comum desses dois países como temática motivadora. Para conhecer a culinária haitiana, um trabalho do tipo etnográfico foi desenvolvido através de revisão literária, análise de documentos e trabalho de campo (MACIEL et al., 2014). Os dados da pesquisa etnográfica foram apresentados a alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e os graduandos foram motivados a elaborar práticas de ensino de baixo, ou nenhum custo, a partir desses elementos culinários (MACIEL et al., 2014). As práticas elaboradas utilizam o contexto socioambiental dos educandos para o ensino de Ciências, como plantas e animais domesticados presentes em mercados e zonas rurais, e modelos didáticos foram elaborados com resíduos sólidos

reutilizados (MACIEL et al., 2014). No presente trabalho utilizaremos na Ilha de Guriri-ES, Brasil, a metodologia de Maciel et al. (2014) aplicada no trabalho supracitado com foco no Haiti. Como planta modelo foi escolhido o abacate que embora seja uma espécie exótica, é altamente nutricional, dialogando com o combate à fome e a desnutrição; abundante em nossa região, e a história de implantação dialoga com a história do Brasil e das Grandes Navegações. Por fim, o avocado é uma espécie de abacate amplamente consumida no Haiti, Caribe e México. Para o estudo da teoria da Morfologia e Anatomia Vegetal foram utilizadas as obras de Almeida e Almeida (2014) e Oliveira et al (2010).

3.4 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Este trabalho consiste em um estudo de caso cuja metodologia utilizada foi o trabalho do tipo etnográfico, de acordo com os pressupostos teórico- metodológicos de André (2020). São trabalhos de curta duração, realizado por não-antropólogos, ou profissionais de outras áreas da ciência. Não possuem uma finalidade etnográfica em si mesmos, mas são realizados no intuito de buscar respostas para as áreas específicas dos pesquisadores em questão. A etnografia da prática escolar foi utilizada no presente trabalho para fins de resolução de problemas na prática docente, e subsídios para a Educação Ambiental, Etnobiologia e Ensino de Botânica. Os métodos utilizados na pesquisa foram: revisão de literatura científica, trabalho de campo e análise documental (André, 2020). “Um trabalho pode ser caracterizado como do tipo etnográfico em educação, quando ele faz uso das técnicas que tradicionalmente são associadas à etnografia, ou seja, a observação participante, a entrevista intensiva e a análise de documentos. O pesquisador aproxima-se de pessoas, situações, locais, eventos, mantendo com eles um contato direto e prolongado. Como se dá esse contato? Primeiro não há pretensão de mudar o ambiente, introduzindo modificações que serão experimentalmente controladas como na pesquisa experimental. Os eventos, as pessoas, as situações são observados em sua manifestação natural, o que faz com que tal pesquisa seja também conhecida como naturalística ou naturalista” (André, 2020).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Maciel et al. (2014) objetivou-se a elaboração de práticas de ensino em Ciências a baixo custo aplicáveis tanto no Brasil quanto no Haiti, tendo a culinária em comum desses dois países como temática motivadora. Para conhecer a culinária haitiana, um trabalho do tipo etnográfico foi desenvolvido através de revisão literária, análise de documentos e trabalho de campo (MACIEL et al., 2014). Os dados da pesquisa etnográfica foram apresentados a alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e os graduandos foram motivados a elaborar práticas de ensino de baixo, ou

nenhum custo, a partir desses elementos culinários (MACIEL et al., 2014). As práticas elaboradas utilizam o contexto socioambiental dos educandos para o ensino de Ciências, como plantas e animais domesticados presentes em mercados e zonas rurais, e modelos didáticos foram elaborados com resíduos sólidos reutilizados (MACIEL et al., 2014).

No presente trabalho utilizaremos na Ilha de Guriri-ES, Brasil, a metodologia de Maciel et al. (2014) aplicada no trabalho supracitado com foco no Haiti.

Como planta modelo foi selecionado o Abacate, uma fruta com alto valor nutricional, dialogando com o combate à fome e à desnutrição. Abundante em nossa região, a história de implantação do abacate dialoga e referência com a história do Brasil e das Grandes Navegações. Por fim, uma determinada espécie de abacate, o avocado, é amplamente consumido no Haiti, Caribe, Colômbia e México.

Baseado nisso, foi elaborada uma sequência didática de morfologia vegetal tendo o abacate como planta modelo e a Ilha de Guriri como contexto e público-alvo da prática de ensino.

4.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Os conhecimentos abordados na sequência didática foram;

4.1.1 Consumo do abacate na alimentação:

O abacate é consumido de diversas formas. Na culinária pode ser usado para preparar saladas, doces, sorvetes, picolés, molhos e outros pratos, além de ser consumido na sua forma natural (SALGADO, 2007). No México é bastante comum usá-lo no guacamole; no Haiti, ele é amplamente consumido, sendo que a variedade no país é o avocado (abacate pequeno) (DUARTE-SILVA et al., 2019). Enquanto isso, no Brasil é costume bater a fruta com leite e açúcar e servir como sobremesa. De modo que o abacate pode ser consumido por inteiro, a semente é usada na alimentação de forma triturada, sendo eficiente para o trato de disenteria e problemas renais (conhecimento popular). As folhas do abacateiro também podem ser consumidas (conhecimento popular). E ainda o abacate é utilizado para: a polpa do abacate é usada no preparo de óleos usados em cosméticos e na área farmacêutica; da semente é extraída tinta; as folhas, casca da fruta, casca da árvore e caroços são usados na medicina popular (SALGADO, 2007).

Ferreira et al. (2015) pondera que;

Tango et al., (2004) para a caracterização física e química do abacate constatou que, em média, 53,4% da composição lipídica predominante da polpa do fruto é composta pelo ácido oléico, e podem desempenhar função importante no tratamento coadjuvante de dislipidemia, e ainda, que são reguladores da expressão de genes envolvidos no metabolismo de lipídeos causando assim sua diminuição (FERREIRA, 2015).

O consumo do abacate traz diversos benefícios para as pessoas, como o combate a doenças cardiovasculares, tanto quando consumido na alimentação como em produtos farmacêuticos e em cosméticos (SALGADO, 2007).

4.1.2 Indústria farmacológica e cosmética

Os antioxidantes presentes na fruta protegem o envelhecimento das células da pele, deixando-a mais hidratada, saudável e bonita. Além disso, o abacate auxilia no combate a rugas, estrias e celulite, devido a grande quantidade de vitamina C que ajuda na produção de colágeno. Quando usado em produtos para os cabelos, o abacate ajuda na hidratação deles, dando mais brilho e maciez. Como contém ômega 3, o abacate ajuda na memória, melhora a concentração e também ajuda no estímulo da circulação do sangue no cérebro. A fruta possui grande quantidade de fibras e ácidos graxos. Assim, ele ajuda a controlar e prevenir doenças do coração, pois reduz o colesterol ruim e aumenta o colesterol bom. Seu consumo também favorece a saúde do coração, pois há minerais e antioxidantes na fruta que melhoram a circulação do sangue. O consumo do abacate é muito bom para quem pratica exercícios físicos, pois se consumido antes do treino ajuda na hipertrofia, seu consumo ajuda a evitar a fadiga muscular, combatendo os radicais livres que aparecem quando o exercício é mais intenso.

4.1.3 Características morfológicas e anatômicas dos órgãos vegetativos

4.1.3.1 Taxonomia

Pertence ao grande clado das Angiospermas Basais (APG, 2009; JUDD, 2007). O abacate é um fruto da árvore denominada abacateiro e essa pode alcançar de 7 a 20 metros de altura. É uma árvore considerada muito valiosa e é bem comum no Brasil, além de ocorrer em toda a região Neotropical (do México até a América do Sul). Pode ocorrer em regiões quentes dos subtropicais, mas trata-se de uma espécie tropical (DUARTE-SILVA et al. 2019) O abacate é um fruto em formato de pêra, com casca verde clara, escura ou meio avermelhada. Por dentro, a polpa é um pouco verde-amarelada e há uma única semente grande. É uma fruta com bastante vitaminas e proteínas, fósforo, açúcar e gordura, pesquisas revelam que a gordura presente na fruta é insaturada, tratando-se de uma gordura saudável, semelhante ao azeite de oliva (OLIVEIRA et al, 2010).

4.1.3.2 Caule

A semente do abacateiro possui um único embrião, mas com a ocorrência de policaulia a partir de um único eixo embrionário (OLIVEIRA, 2010).

4.1.4 Desenvolvimento da plântula e formação da raiz, caule e folha

A raiz primária é longa e de coloração branca, e as raízes secundárias são curtas e filiformes; os cotilédones são maciços e de coloração rosada; a germinação do abacateiro é hipógea e inicia-se com a formação de uma raiz primária esbranquiçada e longa; a seguir, surgem as raízes secundárias, mais curtas e filiformes; o hipocótilo é reduzido e os cotilédones são de reserva, hipógeos, maciços, livres, de consistência carnosa e dura; os epicótilos, que formam os caulículos na policaulia, são longos, eretos, cilíndricos, robustos e arroxeados; a plúmula é esverdeada e conspícua, dando início ao crescimento das folhas primárias simples, pecioladas, alternas com limbo de forma elíptica, margem lisa e venação reticulada penada; junto à expansão dos primeiros eófilos, há o início do desenvolvimento do segundo par de folhas(OLIVEIRA et al, 2010).

Diante das pesquisas feitas em ambiente virtual e artigos, não foi encontrado a anatomia da raiz propriamente dita do abacate, mas por ele ser do grupo das angiospermas.

4.1.5 Morfologia e anatomia da folha do abacateiro

Segundo Martinez e Medri (1985), o corte transversal da folha de *Persea americana* (abacateiro) possui uma epiderme monoestratificada; cutícula opticamente plana transversalmente e espessa nas folhas situadas nos estratos superiores; as células parenquimáticas corticais são relativamente maiores que as dos outros tecidos, sendo aquelas das camadas mais profundas, duas a três vezes maiores que as epidérmicas; a nível de pecíolo, o xilema e floema não formam vasos contínuos, ou seja, o xilema e floema são finos, diminutos, de pequeno calibre.

Em termos de micromorfologia, as células epidérmicas das folhas superiores da árvore são notadamente maiores; não se observa estômatos na epiderme superior da folha em nenhum dos estratos, apenas na epiderme inferior (MARTINEZ E MEDRI, 1985).

4.1.6 Anatomia do eixo embrionário

Os feixes vasculares partem de um único embrião, este contém todos os tecidos da planta adulta, neste sentido, ocorrendo a ramificação do epicótilo evidenciando a policaulia (OLIVEIRA et al, 2010).

4.1.7 Flor

Inflorescências determinadas ou auxiliares e aparentemente indeterminadas; flores bissexuais ou unissexuais (neste caso, plantas dioicas), radicais, com um receptáculo claramente côncavo, geralmente pequenas, brancas, esverdeadas ou amareladas; sépalas, geralmente 6, livres ou ligeiramente conatas, imbricadas; Estames geralmente de 3-12; filetes frequentemente com pares

basais de glândulas (estaminódios) que secretam néctar ou perfumes; os três estames mais internos com frequências estão também modificados neste tipo de estaminódios; anteras abrindo por 2 ou 4 valvas que se curvam da base para cima e expõem o pólen pegajoso, com frequência dimórficas; grãos de pólen sem aberturas e exina reduzida a pequenos espinhos; um carpelo; ovário súpero; placentação +ou - apical; 1 estigma, capitado, truncado, lobado ou alongado; um óvulo; fruto drupa ou raramente baga unisseminada, em geral associada com o receptáculo carnoso ou lenhoso e persistente (às vezes também com as tépalas), com frequência constatado na cor com o fruto; embrião grande, com cotilédones carnosos; endosperma ausente (APG, 2009; JUDD, 2007).

As flores do abacateiro estão agrupadas em inflorescências (panículas) situadas na zona terminal dos ramos. O conjunto das inflorescências de cada ramo pode ter centenas de flores, embora o número seja variável, dependendo da cultivar e da idade do ramo. Uma árvore pode produzir mais de um milhão de flores hermafroditas, sua cor está entre o verde pálido e o amarelo, isso faz com que se possam confundir com os caules e as folhas. Morfologia da flor são regulares e trímeras. O perianto é composto por um verticilo externo com três sépalas e um interno com três pétalas idênticas. O androceu é composto por três verticilos com três estames cada e um verticilo interno com 3 estaminódios. Cada flor tem um pistilo, com um único ovário e respectivos estilete e estigma.

Diante das pesquisas feitas em ambiente virtual e artigos, não foi encontrado a anatomia da flor propriamente dita do abacate, mas por ele ser do grupo das angiospermas.

4.1.7 Germinação de sementes e fruto

As sementes são monoembriônicas e exalbuminosas a germinação é hipógea e a emergência das plântulas ocorrem em média 33 dias após a semeadura. A semente do abacate é grande, com 5 cm de comprimento em média, de formato ovóide, cor castanha, protegida por um tegumento. A semente pode germinar nos frutos, quando estes ainda estão presos à planta. Raramente o embrião desenvolverá folhas, mas radículas brotam da semente e atravessam a polpa, em alguns casos rompendo a casca. O embrião é axial, e o eixo embrionário é linear. Os dois cotilédones são grandes, com forma ovalada, rosados e de consistência dura (OLIVEIRA et al, 2010).

O abacateiro possui fruto com epicarpo delgado, mesocarpo carnoso e endocarpo papiráceo e delgado, aderido ao tegumento da semente, monospermico, caracterizando uma baga, cuja forma pode ser piriforme, esférica, elíptica ou ovalada. A polpa (mesocarpo) é amarelada, de consistência amanteigada, suave e quase insípida (OLIVEIRA et al, 2010).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Morfologia Vegetal explica cientificamente muitos fatos do cotidiano dos educadores e

estudantes, favorecendo o diálogo entre ambos os lados no processo de ensino-aprendizagem.

Diante do exposto, o âmbito escolar é propício para a construção e troca de saberes, com o uso das ferramentas adequadas no processo de ensino aprendizagem sobre a Botânica, esta poderá ser propagada de maneira mais eficaz, visando alcançar um maior número de estudantes.

Com base nos conteúdos aqui analisados, foi constatado que o objetivo geral desta pesquisa foi atingido. No referencial teórico os primeiros resultados foram descritos visando a importância da morfologia e anatomia vegetal segundo a opinião de diversos autores da área. Nos resultados e discussões foi apresentada uma sequência didática propondo como esta poderá contribuir com o processo de ensino. Várias pesquisas apontam o ensino contextualizado como facilitador no processo de aprendizagem.

Neste contexto Freire (1996), afirma: que uma educação pensada no contexto dos estudantes, seu ambiente e sua cultura tende a facilitar o processo ensino-aprendizagem. Assim, a educação pode transformar o estudante em um ser capaz de promover mudanças positivas em sua sociedade e em seu espaço natural.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para a otimização da didática e prática docente quanto ao ensino aprendizagem de Biologia, principalmente na área de Morfologia Vegetal para o Ensino Fundamental II no município de São Mateus- ES Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Marcílio de & ALMEIDA, Cristina Vieira de. **Morfologia do caule de plantas com sementes**, 2014.

ALTO ASTRAL. **Abacate: benefícios à saúde**. 2017. Disponível em: <https://www.altoastral.com.br/estilo-de-vida/abacate-beneficios-saude/>. Acesso em: 04 de dezembro de 2022.

APG III. 2009. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group: Classification for the Orders and Families of flowering plants: APG III**. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105–121.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 de mai de 2022.

Clairvil, Evens ; MACIEL, THATIANA SUCI ; ALMEIDA, PABLO SALES ; Duarte-Silva, Erica . **Pratiques d'enseignement en biologie impliquant des liens culturels au Brésil avec les Caraïbes** Education Practices in Biology Involving Cultural Connections of Brazil with The Caribbean. Etudes Caribeennes, v. 50, p. 1-9, 2021.

Clairvil, Evens ; Duarte-Silva, Erica . **LIENS SOCIO-CULTURELS ET EDUCATIONNELS ENTRE LE BRÉSIL ET LES CARAÏBES**. 1. ed. Republic of Moldova, Chisinau-: Éditions universitaires européennes sont une marque de OmniScriptum S.R.L., 2021. v. 1. 64p .

COELHO, F., T. ; Duarte-Silva, Erica ; CASTRO MONTEIRO PIROVANI, JULIANA . **O ensino médio vai à Universidade: (re)conhecendo a biologia através da experiência científica**. REVISTA KIRI-KERÊ - PESQUISA EM ENSINO, v. 10, p. 242, 2021.

Conceição, Luena de Oliveira ; Vasconcelos, Fabiane F.R. ; Duarte-Silva, Erica ; FURIERI, K. S. ; Aoyama, E.M. . **Baralho da horta: uma proposta de jogo didático para Educação do Campo**. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 4, p. 238-252, 2021.

Conceição, J. R. ; Almeida, Thaylane Raphaela Rodrigues ; Duarte-Silva, Erica . **PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS COMUNIDADES TRADICIONAIS E ESCOLARES DO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS- CONCEIÇÃO DA BARRA-ES, NO PERÍODO DE 2005 A 2015**. EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AÇÃO, v. SetNov2020, p. 1-13, 2020.

DUARTE, A. **ALGUNS ASPECTOS DA FLORAÇÃO E VINGAMENTO DO ABACATE**. 2018. Disponível em: http://www.avocadosource.com/international/portugal_papers/DuarteAmilcar2018.pdf. Acesso em: 08 de agosto de 2022.

DUARTE-SILVA, É.; Maciel, T.S. ; SALES, P. A. **PRÁTICAS DE ENSINO EM BIOLOGIA ENVOLVENDO CONEXÕES CULTURAIS DO BRASIL COM O CARIBE**. In: IX Congreso Internacional de Educación Superior - UNIVERSIDAD 2014, 2014, La Havana, Cuba. IX Congreso Internacional de Educación Superior - UNIVERSIDAD 2014- Por una Universidad Socialmente Responsable, 2014. p. artigo 58.

DUARTE-SILVA, É.; SOUZA, W. O.; MACHADO, J. O.; TESCH, F.; FURIERI, K. S. Recursos didáticos utilizados pelos professores de Ciências e Biologia e orientações de Prática de Ensino a baixo custo na ilha de Guriri, São Mateus-ES, Brasil. In: ALFARO, A. T. S, TROJAN, D. G. (orgs). **Descobertas das ciências agrárias e ambientais**. Curitiba, PR: Atena Editora, p. 104-116. 2016.

Duarte-Silva, Erica & Conceição, Janini & Aliprandi, Thatiana & Lagass Pereira, Lougan & Silvério, Adriano & Altoé, Jalille. (2020). **ENSINO DE BOTÂNICA EAD, E EXTENSÃO DO PROJETO HAITI, EM TEMPOS DE NOVO CORONA VÍRUS (COVID-19, SARS-COV-2)**. 10.22533/at.ed.68520100816.

Erica Duarte-Silva; SALES, P. A. ; Silvério, A. ; FURIERI, K. S. . **ALIMENTAÇÃO NO HAITI: SUBSÍDIO PARA EDUCAÇÃO INTERCULTURAL EM ESCOLAS LATINOAMERICANAS**. In: Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto. (Org.). Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias. 1ed. Ponta Grossa PR: Atena, 2019, v. , p. 71-77.

Coelho, Fernanda & Duarte-Silva, Erica & Monteiro, Juliana. (2020). **Percepção de estudantes do ensino médio de uma escola pública do Espírito Santo sobre o ensino de Biologia: desejos e realidades Perception of high school students from a public school in Espírito Santo about teaching Biology: desires and realities**. Olhares & Trilhas. 22. 381-402.

FERREIRA, Amanda Lopes et al. **CONSUMO DE ABACATE E PREVENÇÃO DE DISLIPIDEMIAS. V ENCONTRO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-ENIC**, p. 40. ANO 2015.

FREIRE P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Ed. Paz e Terra, São Paulo, 1996.

JUDD, W., CAMPBELL, C., KELLOGG, E., STEVENS, P. & DONOGUE, M. 2007. **Sistemática Vegetal: Um enfoque filogenético**. 3ª Edição. Artmed, Porto Alegre, RS. 611p.

HELDER. **A Lição do abacateiro**. 2022. Disponível em: <https://irdp.com.br/reflexoes/a-licao-do-abacateiro/>. Acesso em: 03 de novembro de 2022.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

Maciel, T.S. ; SOUZA, A. F. C. ; Cruz, J.J. ; Aguiar, V.R. ; SALES, P. A. ; MARGIERO, K. P. F. ; FALQUETO, A. R. ; FURIERI, K. S. ; DUARTE-SILVA, É. . **PRÁTICAS DE ENSINO EM CIÊNCIAS DE BAIXO CUSTO DESTINADAS A ESCOLAS BRASILEIRAS E HAITIANAS**. Anais do IV Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, v. IV, p. 1-12, 2014.

MARTINS L., SANTOS GS., EL HANI CN. **Abordagens de saúde em um livro didático de Biologia largamente utilizado no Ensino Médio brasileiro**. *Investigações em Ensino de Ciências* 2012; 17(11): 249-283. www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID292/v17_n1_a2012.pdf.

MENEZES, L.F.T. ; Aoyama, E.M. ; Teixeira, M. C. ; DUARTE-SILVA, É. ; PEREIRA, O. J. . **Herbário SAMES: Conectando pessoas a Biodiversidade**. UNISANTA BIOSCIENCE, v. 6, p. 156-161, 2017.

MONTENEGRO, Patrícia.Peregrino, **Letramento Científico: o despertar do conhecimento das Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, julho de 2008.

MUNDO ECOLOGIA. **Tudo sobre o abacate: características, nomes científicos e fotos**. 2022.

- Disponível em: <https://www.mundoecologia.com.br/plantas/tudo-sobre-o-abacate-caracteristicas-nome-cientifico-e-fotos/>. Acesso em: 03 de novembro de 2022.
- Oliveira, I. V. M., Costa, R. S., Môro, F. V., Martins, A. B. G., Silva, R. R. S. 2010. **Caracterização morfológica do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal do abacateiro**. UEP, Jaboticabal, SP, Brasil. 69-73p.
- PLANEJATIVO. **Morfologia vegetal: flor, fruto e semente**. 2022. Disponível em: <https://app.planejativo.com/ver-aula/424/material-de-apoio/resumo/biologia-3/morfologia-vegetal-flor-semente-e-fruto>. Acesso em: 08 de agosto de 2022.
- Pires, Janyne Soares Braga ; Furieri, Karina Schmidt ; Coelho, Fernanda Tesch ; Magevski, Laís da Silva ; Maciel, Hadassa Pedra ; Silva, Erica Duarte . (2020). **OS DESAFIOS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESENVOLVIMENTO DE UM MATERIAL PARADIDÁTICO CONTEXTUALIZADO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA ILHA DE GURIRI- ES, BIOMA MATA ATLÂNTICA**. In: R. R. S. da Silva-Matos ; J. R. A. Macedo ; G. M. M. de Souza. (Org.). Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Socioambiental. 1ed.Ponta Grossa PR: Atena Editora, 2020, v. 1, p. 80-92.
- RODRIGUES, A., AMANO, E. & ALMEIDA, S. **Anatomia-Vegetal**. Santa Catarina: Editora da Universidade Santa Catarina, 2015.
- SALGADO, J.M.; DANIELI, F.; REGITANO-D'ARCY, M.A.B.; FRIAS, A.; MANSI, D. N. O óleo do abacate (*Persea americana* Mill) como matéria-prima para a indústria alimentícia. **Food Sci. Technol**, v. 28 (suppl), Dezembro, 2008.
- Silva, A.C. ; TOGNELLA, M. ; DUARTE-SILVA, É. . **Mapas Conceituais: Conhecimento Empírico e acadêmico para o Ecossistema Manguezal**. Revista Guará, v. 6, p. 99, 2018.
- SILVEIRA, M. L. ; ARAÚJO, M. F. F. . **O papel do livro didático de biologia na opinião de professores em formação: Implicações sobre a escolha e avaliação**. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) , v. 07, p. 5594-5605, 2014.
- SOUZA, A. F. C. ; Duarte-Silva, Erica ; Gonçalves, Emerson ; FALQUETO, A. R. . **INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: EXPERIMENTAÇÃO EM FISILOGIA VEGETAL**. Vitória-ES: EDUFES, 2020 (Livro a ser publicado_Pro-Reitoria de Pesquisa da UFES_PROAP_Recurso do Tesouro Nacional_PROFBIO).
- TEIXEIRA, P. M. M. **A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências**. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.
- URSI, S., BARBOSA, P. P., SANO, P. T., BERCHEZ, F. A. S. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos avançados**. vol.32 n.94. 2018.