

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO DA
REDE ESTADUAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP:
DESAFIOS E POSSIBILIDADES

CAMPO GRANDE, MS

2023

NATHÁLIA GABRIELA DE SOUZA CARVALHO

**O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO DA
REDE ESTADUAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP:
DESAFIOS E POSSIBILIDADES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ensino de Ciências – PPEC, do Instituto de Física - INFI, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de pesquisa: A construção do conhecimento em Ciências Naturais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jucelia Linhares Granemann de Medeiros

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Amanda de Mattos Pereira Mano

CAMPO GRANDE, MS

2023

*Dedico esta dissertação à minha avó e à minha
madrinha que foram excepcionais ao longo da
minha vida e que se tornaram saudade durante
o processo do meu mestrado. Saudades eternas.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Aline e Lázaro por sonharem comigo os meus sonhos e por serem alicerces em minha jornada. Vocês são minhas maiores inspirações de vida.

À minha irmã Natacha por transbordar amor, cuidado e calma neste processo.

Aos meus irmãos de alma Gabriela Marques e Adler Santos por trilharem esse caminho ao meu lado e por todo o amor e incentivo em cada passo da minha vida.

Aos meus amigos de SJC e Corumbá que torcem e vibram verdadeiramente por cada passo e conquista minha.

À minha orientadora Dra. Jucelia Linhares Granemann de Medeiros por todos os ensinamentos e por me proporcionar calma e incentivo neste processo.

À minha coorientadora Dra. Amanda de Mattos Pereira Mano por me acompanhar desde a graduação, pelos ensinamentos e por ser referência na minha vida profissional e acadêmica.

Aos professores Dr. Julio Cesar Bresolin Marinho e Dra. Suzete Rosana de Castro Wiziack por aceitarem o convite de participar de minha banca de qualificação e defesa, e por terem contribuído positivamente ao meu trabalho.

À professora Dra. Janaína Guernica que ressignificou a Botânica na minha vida e me trouxe o encantamento botânico.

À Educação Pública de qualidade que me trouxe até aqui e a todos os professores que fizeram parte dessa conquista.

MUITO OBRIGADA! VOCÊS FORAM FUNDAMENTAIS NESTE PROCESSO.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo identificar as metodologias e instrumentos didáticos utilizados por professores de biologia do ensino médio em aulas voltadas ao estudo de Botânica. Tal objetivo decorre do fato de que os vários trabalhos que têm o enfoque na investigação sobre o estudo de Botânica demonstram que há dificuldade na compreensão e interesse dos alunos pela área, e que este cenário está intimamente relacionado à presença de metodologias didáticas que pouco favorecem a construção do conhecimento, sendo essas, em sua grande maioria, pautadas em uma perspectiva tradicional de ensino e aprendizagem. Assim, buscando compreender as estratégias didáticas, bem como os desafios inerentes à atividade docente no ensino da Botânica, utilizou-se neste estudo uma pesquisa qualitativa, tendo como instrumento de coleta de dados uma entrevista semiestruturada. Foram participantes, 17 professores, distribuídos em 10 escolas da rede estadual do município de São José dos Campos – SP. Para análise dos dados obtidos, foi utilizada a Análise de Conteúdo Categórica. Os resultados obtidos indicam que os docentes visualizam a importância de estratégias diversificadas para o ensino de Botânica, entretanto, a prevalência de metodologias relacionadas aos moldes tradicionais de ensino é mais evidente. Ademais, pontuam-se diferentes dificultadores presentes na educação pública que pouco colaboram para uma aprendizagem contínua e aprofundada dos alunos para o ensino de Botânica, os quais muitas vezes ultrapassam o âmbito do trabalho dos docentes. Espera-se que os resultados obtidos com este trabalho, unido às diferentes discussões trazidas, possam colaborar com as práticas docentes, uma vez que se apresentaram ao longo do estudo, diferentes maneiras de se diversificar a Botânica com a utilização de recursos e instrumentos que, muitas vezes, não são explorados pelos professores.

Palavras-chave: Estratégias didáticas. Professores de Biologia. Construção do conhecimento.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição dos professores participantes entre as escolas autorizadas para realização da pesquisa.....	52
Quadro 2 – Área de Pós-graduação <i>lato sensu</i>	57
Quadro 3 – Área de Pós-graduação <i>stricto sensu</i> – Mestrado.....	57
Quadro 4 – Área de Pós-graduação <i>stricto sensu</i> – Doutorado.....	57
Quadro 5 – Segundo curso de graduação dos professores participantes.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Período de atuação na disciplina de Biologia.....	58
Tabela 2 – Principais instrumentos didáticos utilizados para o Ensino de Botânica....	66
Tabela 3 – Estratégias metodológicas utilizadas pelos docentes para o Ensino de Botânica.....	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gênero dos participantes.....	55
Gráfico 2 – Idade dos participantes.....	56
Gráfico 3 – Formação acadêmica.....	56
Gráfico 4 – Principais limitações e desafios encontrados pelos docentes para diversificar as aulas de Botânica.....	79

LISTA DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
SSB	Sessão de Ensino dentro da Sociedade Botânica do Brasil
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
PCN	Parâmetro Curricular Nacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. O ENSINO DE BOTÂNICA.....	15
2.1 O início dos estudos da botânica no brasil e a relação homem-planta.....	16
2.1.1 O surgimento da botânica como área científica e acadêmica no Brasil: um breve histórico.....	19
2.2 Discussões atuais sobre os desafios que emergem no ensino da botânica e possibilidades de mudanças.....	22
2.3 Percepções dos professores acerca do Ensino de Botânica.....	27
2.4 A abordagem tradicional e construtivista no âmbito educacional: uma breve contextualização.....	31
3. EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E A ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA: UMA REVISÃO DA LITERATURA.....	37
3.1 A educação na perspectiva piagetiana e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem.....	43
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	48
4.1 Problema de pesquisa.....	48
4.2 Hipótese.....	48
4.3 Justificativa.....	48
4.4 Objetivos.....	49
4.4.1 Objetivo Geral.....	49
4.4.2 Objetivos Específicos.....	49
4.5 Caracterização da pesquisa.....	50
4.6 Coleta de dados.....	50
4.7 Tratamento de dados.....	53
5. RESULTADOS.....	55
5.1 Perfil dos participantes.....	55
5.2 Análise, interpretação e categorização dos dados.....	59
5.2.1 Abordagens do Ensino de Botânica – retomando experiências individuais dos docentes enquanto alunos da educação básica.....	59
5.2.2 Instrumentos e métodos de ensino para o Ensino de Botânica (relações ou distanciamento com a abordagem construtivista)	64
5.2.3 A contextualização do Ensino de Botânica em sala de aula.....	73
5.2.4 Desafios e limitações no âmbito da educação pública para a diversificação de práticas de ensino.....	79
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
REFERÊNCIAS.....	93
APÊNDICE A – ENTREVISTA.....	102

1 INTRODUÇÃO

Durante minha construção individual ao longo da vida, muitas mudanças ocorreram, mas um fato sempre foi pertinente: minha paixão e curiosidade sobre as diferentes formas de vida. Ao crescer e adentrar na educação básica, conheci a área da biologia e nela vi a profissão que eu gostaria de seguir. Ao ingressar no curso de Licenciatura em Biologia, outras oportunidades foram se abrindo, todas elas direcionadas ao ensino. Assim, conforme os anos iam se passando, a licenciatura unida ao estudo da biologia ia ganhando ainda mais espaço na minha vida.

No período da minha formação inicial, atuei em diferentes programas de ensino buscando uma renda para concluir meus estudos, mas além de bolsas estudantis, tais programas me trouxeram muito conhecimento, questionamentos e curiosidade sobre diferentes aspectos em torno da Educação, dentre esses, dois se destacam: o ensino da botânica e as dificuldades dentro da educação básica nas escolas públicas. Conforme o término da graduação se aproximava, eu tinha mais certeza de que a formação continuada seria fundamental para a minha trajetória como professora. Muito estimulada por diferentes professores da graduação, inclusive pela minha coorientadora desta dissertação, ingressei no Mestrado em Ensino de Ciências.

Em primeiro lugar, é importante dizer que jamais me imaginaria estudando aspectos relacionados à Botânica, isso porque eu nunca fui muito íntima da área desde meu ensino médio, e isso ainda perdurou por metade do meu curso de graduação. Esse foi um fator que me levou ao questionamento: “Por que tanta dificuldade em me aproximar da Botânica?”, essa indagação iniciou-se desde que me reconheci dentro da biologia, uma vez que eu tinha certa resistência com os conhecimentos botânicos. Mas, minha graduação me mostrou que isso não era um acontecimento particular, uma vez que eu visualizava dia a dia que o cenário também fazia parte do cotidiano de vários outros estudantes da minha turma da graduação.

Foi quase ao término da minha formação inicial que sofri um “encantamento botânico”. Denomino assim, pois de fato, me encantei pelo estudo dos vegetais. Mas, isso só foi possível pois houve um diferencial em todo esse processo: a paixão explícita de uma professora da minha graduação pela área e suas diferentes formas de ensinar os conteúdos, o que estimulou o meu gosto pela área da Botânica.

Em segundo lugar, pontuo que fui aluna de escola pública ao longo de minha escolarização e, por isso, sempre visualizei algumas dificuldades no ensino, as quais muitas vezes acarretaram na minha aprendizagem (ou falta dela). A partir dessas breves pontuações,

mais um questionamento é explícito em: “será que os professores visualizam tais fatores como desafios para suas práticas pedagógicas?” também norteia esta pesquisa.

Assim, na busca por respostas, uni minhas vivências e questionamentos e trouxe-os como objeto de pesquisa deste trabalho de Mestrado. Ao iniciar a busca por trabalhos relacionados à temática, outras reflexões foram surgindo, tais como: que aspectos da Educação Pública podem influenciar no Ensino de Botânica? Como a aprendizagem pode se tornar mais atrativa para os alunos a partir das metodologias utilizadas pelos professores? Como os professores evidenciam essa problemática e tentam mudá-la? As práticas tradicionais de ensino e aprendizagem ainda se mantêm?

Acreditando que o ensino associado às experiências individuais dos alunos possa ser uma estratégia colaborativa para a aprendizagem dos alunos, bem como para o rompimento dos diferentes desafios que perpassam alguns temas, tais como a Botânica, utilizei nesta dissertação a abordagem construtivista de Jean Piaget, uma vez que essa abordagem enfatiza o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos associando a aprendizagem às vivências individuais de cada um. Para ele, com base nos processos biológicos e cognitivos, o conhecimento é construído de formas elementares às mais elaboradas.

Importante dizer que a determinação da abordagem utilizada nesta pesquisa parte do pressuposto da minha própria vivência como estudante, bem como das minhas primeiras pesquisas envolvendo a área de ensino, as quais me fizeram visualizar a existência de uma mesma prática pedagógica em diferentes componentes curriculares, a qual, quando enraizada no processo pedagógico, se torna monótona e um dificultador na aprendizagem, uma vez que os estudantes neste cenário tornam-se passivos no processo de ensino-aprendizagem. Essa perspectiva coaduna diretamente com as inúmeras problemáticas enumeradas nos mais diversos trabalhos utilizados como base para discussão deste trabalho.

Assim, além das minhas motivações individuais para pesquisar sobre o tema, poucas dissertações e teses sobre o assunto foram identificados, logo, torna-se importante o aprofundamento nesta temática para repensar o Ensino de Botânica.

Dito isso, esta dissertação tem como objetivo geral identificar quais as metodologias e instrumentos didáticos utilizadas pelos docentes de biologia, de escolas estaduais de São José dos Campos-SP, para lecionar conteúdos de Botânica. De maneira a simplificar o entendimento sobre alguns conceitos que serão vistos ao longo deste trabalho, ressalta-se aqui a diferenciação entre metodologias e instrumentos didáticos: nesta pesquisa, consideramos as metodologias toda a prática utilizada pelo professor para lecionar suas

aulas e, em contrapartida, entendemos como instrumentos didáticos todo o material auxiliar utilizado pelo professor para que sua prática pedagógica possa ser executada.

A hipótese utilizada para este estudo parte do pressuposto que ainda há presença marcante de metodologias que não contribuem para uma aprendizagem ativa da Botânica devido às diferentes dificuldades da Educação, mas que os docentes têm encontrado maneiras de se reformular suas práticas pedagógicas ao longo de suas trajetórias docentes.

Dessa maneira, para a investigação foi conduzida uma entrevista semiestruturada junto a 17 professores de biologia da rede estadual da região sul do município de São José dos Campos – SP. Os professores participantes são de ambos os sexos e todos possuem Licenciatura em Ciências Biológicas. A entrevista utilizada teve como objetivo identificar três pontos: metodologias e instrumentos de ensino; contextualização em sala de aula; desafios e limitações para o Ensino de Botânica, além de resgatar o modelo de ensino que os professores participantes tinham contato durante a educação básica. Os dados obtidos foram transcritos, interpretados e categorizados seguindo a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

Os resultados da pesquisa demonstram que práticas pedagógicas voltadas à observação, vivência e contexto dos alunos estão presentes na atividade profissional dos professores entrevistados, e que os mesmos julgam instrumentos didáticos com enfoque na tecnologia digital imprescindíveis para as aulas, uma vez que se tornou parte da realidade dos alunos no período pós-pandêmico e que o Ensino de Botânica torna-se mais significativo aos alunos por meio da contextualização. No entanto, há a existência de alguns dificultadores, tais como a sequência didática do currículo paulista, a indisponibilidade de recursos e espaços nas escolas, o desinteresse e resistência dos alunos e a pouca oferta de capacitação do estado para os professores aprimorarem suas aulas, que implicam muitas vezes na pouca diversificação de metodologias de alguns docentes e na educação como um todo.

Contudo, apesar da presença de novas estratégias para o ensino de Botânica, as práticas atreladas aos moldes tradicionais de ensino ainda estão em maior evidência nas práticas dos docentes participantes, nos mostrando a necessidade e urgência de novas mudanças para reestruturar o ensino de Botânica e romper com as dificuldades que o permeiam.

Assim, considerando os fatores que dificultam o trabalho docente e que podem estar presentes em diferentes realidades escolares, este estudo traz novas possibilidades metodológicas para o ensino. Dessa forma, destaca-se a importância deste estudo para a ampliação de estratégias básicas que podem ser desenvolvidas durante as aulas de Botânica para tornar a aprendizagem mais efetiva aos estudantes por meio de novas abordagens de ensino.

Por fim, esta dissertação está dividida em cinco seções, sendo a primeira esta introdução. A segunda busca descrever o Ensino de Botânica em perspectivas históricas e metodológicas. A terceira abrange a abordagem construtivista, discutindo os ideais piagetianos para a educação. A seção quatro aborda os procedimentos metodológicos e, em sequência, a quinta seção apresenta os resultados e discussão, seguida pelas considerações finais.

2 O ENSINO DE BOTÂNICA

Durante a educação básica, o estudo das plantas é raramente associado às necessidades básicas do ser humano e à manutenção de todo nosso ecossistema (URSI *et al.*, 2018). Isso certamente corrobora para a existência de defasagens relacionadas ao estudo da Botânica, bem como no apreço dos estudantes pela área.

De maneira particular, confesso que demandei um período considerável durante minha formação acadêmica para compreender a relação da Botânica com todas as outras áreas da biologia, bem como a importância da mesma para o meu cotidiano. Tais dificuldades advindas principalmente à forma como ela foi-me apresentada durante minha trajetória como aluna. Quando finalmente consegui enxergá-la e reconhecê-la como parte essencial da biologia e para toda a esfera ecológica, questionei-me se todos que eu pudesse – de alguma forma – alcançar com meus estudos, poderiam também evidenciar o papel dos vegetais para a vida dos demais seres vivos e relacioná-los com as demais esferas das ciências biológicas.

Sendo assim, conceituaremos neste primeiro momento a Botânica, seu papel, bem como a importância de seu estudo:

A palavra “botânica” vem do grego botánē, que significa “planta”, que deriva, por sua vez, do verbo boskein, “alimentar”. As plantas, entretanto, participam de nossas vidas de muitas outras maneiras além de fontes de alimento. Elas nos fornecem fibras para vestuário; madeira para mobiliário, abrigo e combustível; papel para livros (como a página que você está lendo neste momento); temperos para culinária; substâncias para remédios; e o oxigênio que respiramos. Somos totalmente dependentes das plantas. As plantas também têm um grande apelo sensorial, e nossas vidas são melhoradas por jardins, parques e áreas selvagens disponíveis para nós. O estudo das plantas nos garantiu melhor entendimento da natureza de toda a vida e continuará a fazê-lo nos anos vindouros (RAVEN *et al.*, 2014, p. 36).

De maneira descritiva, a Botânica compreende uma das áreas da biologia, sendo responsável por estudar uma complexa rede de características anatômicas, fisiológicas e evolucionistas das plantas. O entendimento das mais diferentes propriedades e características que o estudo possibilita é aspecto fundamental para compreender as interações biológicas, bem como o funcionamento do nosso ecossistema. Assim, Lima (2020) ressalta que estudar a importância dos vegetais no contexto de cada indivíduo para além de suas características biológicas é essencial, uma vez que as plantas apresentam papel relevante em toda a história da humanidade.

Estudar Botânica, portanto, proporciona subsídios para que possamos entender as demais áreas da biologia e, conjuntamente, todas as transformações que ocorrem na natureza

(MELO *et al.*, 2012). Aliado a isso, evidencia-se a importância da visualização dos vegetais como seres vivos essenciais para a manutenção da vida, contribuindo para a conservação dos recursos genéticos vegetais (SILVA, 2007), o que reflete nas atividades humanas, nas demais espécies e nas próximas gerações.

No entanto, atualmente são diversos os desafios que permeiam o ensino da Botânica no âmbito educacional, impossibilitando muitas vezes a assimilação dos conteúdos com o contexto social dos estudantes. Sousa e Ribeiro-Novaes (2019) alertam para a importância da utilização de abordagens que despertem nos alunos a curiosidade e interesse em aprender Botânica, visto que a desmotivação pode ocasionar interferência negativa no processo de ensino-aprendizagem (MORAES; VARELA, 2007).

Assim, o cuidado com o ensinar Botânica, no sentido de torná-la parte relevante do processo da construção do conhecimento dos estudantes, deve ser um aspecto imprescindível no planejamento dos professores, posto que o estudo dessa disciplina pode auxiliar os estudantes nas análises críticas das situações do cotidiano, além da tomada de decisões mais conscientes, formando assim, cidadãos reflexivos (URSI *et al.* 2018).

A partir disso, este capítulo busca apresentar a Botânica por meio de uma contextualização que nos possibilite compreender sua importância para a história da humanidade, além de nos auxiliar no entendimento dos diferentes motivos que levam a Botânica a ser uma área desestimulante no estudo das ciências biológicas a ponto de ter se tornado foco de diferentes estudos relacionados ao ensino e aprendizagem.

2.1 O início dos estudos da Botânica no Brasil e a relação homem-planta

No que diz respeito ao papel da Botânica dentro da educação, pode-se dizer que a mesma assume papel de uma área interdisciplinar, isso porque seu estudo une as diferentes esferas do meio acadêmico e científico, sendo essencial para a compreensão das relações ecológicas e sociais, já que as plantas estão presentes na Terra muito antes que a própria humanidade. Assim, compreende-se a Botânica como uma área antiga em termos de prática, mas recente em termos de teoria, tendo em vista que a manipulação e estudo das plantas vêm desde os primórdios da humanidade, mas, no âmbito educacional, a abordagem é recente.

Aliado a isto, enfatiza-se a questão da diversidade vegetal no nosso país, a qual foi observada desde o primeiro século da colonização. Nesse contexto, aponta-se que nosso país possui a maior biodiversidade de flora do mundo: somente entre as plantas fanerógamas existem mais de 40 mil espécies distribuídas entre todos os biomas brasileiros (SANTOS, 2003).

Tais aspectos relacionados à ampla diversidade vegetal foi retratada em diferentes documentos durante a história do Brasil, utilizando-se relatos de alguns autores. Pero Vaz de Caminha, em uma carta feita após sua chegada ao Brasil, por exemplo, fala incontáveis vezes sobre a vegetação e ainda cita espécies de plantas que observou com maior evidência e que ainda hoje fazem parte de diferentes culturas, como o urucum utilizado por indígenas até os dias atuais (FIGUEIRAS; PEIXOTO, 2002). Ainda nessa mesma carta, lida e interpretada por Andrade-Lima (1984), Pero Vaz de Caminha ressalta que as plantas foram vistas antes mesmo que a própria terra.

Além disso, no período do descobrimento da América, a Botânica já era parte da medicina e por muito tempo ela colaborou aos interesses das produções fitoterápicas. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2020), de maneira descritiva, observa-se a diferença entre plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos no sentido de que:

Quando a planta medicinal é industrializada para se obter um medicamento, tem-se como resultado o fitoterápico. O processo de industrialização evita contaminações por micro-organismos e substâncias estranhas, além de padronizar a quantidade e a forma certa que deve ser usada, permitindo uma maior segurança de uso. Os fitoterápicos industrializados devem ser regularizados na Anvisa antes de serem comercializados. (ANVISA, 2020, online).

Uma vez que a utilização de plantas para fins medicinais vem de longa data, ressalta-se que o estudo dos vegetais no Brasil tem sua origem desde o início da história, isso porque, para a produção de tais medicamentos, era necessário o conhecimento sobre suas propriedades (CARNEIRO, 2004), os quais hoje podem ser obtidos através da fisiologia vegetal em uma concepção curricular dentro do âmbito acadêmico.

Assim, a utilização do saber botânico influenciou o desenvolvimento da medicina, servindo como base teórica para a origem de diversos medicamentos e tratamentos medicinais (GULLICH, 2003). Cabe ressaltar ainda que a utilização dos vegetais para fins medicinais em sua forma natural, desconsiderando-se o processo de industrialização, teve origem no Brasil com os povos indígenas, os quais utilizavam (e utilizam até os dias de hoje) uma amplitude de “[...] ervas, raízes, cipós, cascas, sementes e outras substâncias vegetais [...]” (SANTOS, 2009, p. 22) para cura de suas doenças.

Mas a relação homem-planta ao longo da história não se limita somente à produção e comercialização de medicamentos, dado que as plantas estão presentes também na sociedade como artefatos decorativos, peças de móveis e muito fortemente no ramo alimentício. Sobre

isso, e utilizando-se uma contextualização histórica acerca do próprio ser humano para com as plantas, Gullich (2003) descreve que

[...] o início da relação homem-planta pode ser datado de 720.000 a. C., a partir da análise de inscrições em cavernas Sírias, Arcádias e Egípcias. Daí em diante, o surgimento do fogo, o cozimento dos alimentos, a construção de utensílios e a agricultura foram algumas das realizações da humanidade, utilizando as plantas. (GULLICH, 2003, p. 43).

Embora a Botânica tenha se constituído como parte integradora da medicina por muito tempo, apenas alguns anos depois o conhecimento botânico recebeu reconhecimento específico, agregando-se dentro da biologia, aspecto que será mais amplamente discutido posteriormente.

Tratando-se da expansão da Botânica pela modernidade, é descrito que a mesma ocorreu por meio da taxonomia (GULLICH, 2003), que possibilitou classificações mais exatas dos vegetais. No entanto, o reconhecimento e diferenciação das plantas por características morfológicas já se fazia presente desde a antiguidade por meio de menções de alguns pensadores. Podemos citar, por exemplo, Aristóteles, que criou dois grandes grupos para distinguir as plantas dos animais: plantas com flores e plantas com sementes. No entanto, foi Teofrasto quem estabeleceu a primeira classificação botânica, a qual, embora artificial, foi a primeira classificação que a antiguidade já havia conhecido (FARIA, 2012). Mas, foi Lineu, em meados de 1753, quem criou o sistema binomial, dando origem a uma classificação precisa dos vegetais com base em suas relações evolutivas, sendo o primeiro a classificar as plantas, e o primeiro a descrever os hábitos sexuais das mesmas (PRESTES; OLIVEIRA; JENSEN, 2009).

Durante os séculos XV e XVI, a Botânica se desenvolveu como uma disciplina (FARIA, 2012) e, por meio da criação da Sessão de Ensino dentro da Sociedade Botânica do Brasil - SBB, em 1982, o Ensino da Botânica constituiu-se como pesquisa no Brasil (GULLICH, 2003).

Posteriormente à urbanização, a interação homem-planta sofreu um declínio, distanciando-se cada vez mais da utilização humana como um todo, visto que, anteriormente, a relação era fortemente evidenciada. As informações que já tinham sido obtidas foram apenas registradas em livros e demais documentos (FIGUEIREDO *et al.* 2012).

Nessa premissa, a relação existente entre homem e planta deixa de ser evidente, dando espaço à perspectiva que o homem modifica o mundo para sua sobrevivência, esquecendo dos processos que garantem a vida no planeta. Assim, a idade moderna por meio do processo de industrialização extermina florestas inteiras, mudando o ritmo biológico do planeta.

Essas novas concepções oriundas do processo de modernização, causam mudanças no pensamento humano e

[...] modificam também a Ciência e, por sua vez, o ensino nela fundamentado. É verdade, porém, que nem toda sociedade reconhece estes estudos ou essa concepção de mundo, mas todos têm experimentado nas suas peles as condições climáticas, por exemplo, fruto dos erros humanos que agridem o ambiente Terra. Então, se não for acordo da sociedade repensar a situação de vida na Terra, que sirva de alerta ao mundo o pensamento aqui exposto e as pesquisas nesta direção. (GULLICH, 2003, p. 44).

Afim de contrapor-se aos novos problemas que comprometiam o reino vegetal na época, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ deu origem ao programa ReFlora, que em última instância apresentou, no período de sua criação, a aceleração dos conhecimentos relacionados aos recursos silvestres do Brasil, propiciando bases científicas para a elaboração de demais projetos que visassem a utilização racional desses recursos (TEIXEIRA, 1984). Assim sendo, além de conscientizar sobre o uso dos recursos vegetais, o programa ReFlora foi uma iniciativa do governo brasileiro que contribuiu para o conhecimento da flora brasileira de uma forma mais facilitada, tendo em vista que as informações dos espécimes da flora brasileira poderiam ser facilmente encontradas no Herbário Virtual ReFlora, originado pelo Programa. Além disso, esse programa auxiliou na disseminação da Botânica no Brasil a partir da época de sua criação.

De maneira geral, observa-se que, conforme os novos períodos iam se instalando gradativamente no Brasil, novas demandas chegavam, as quais implicaram para o desencadeamento de diferentes problemáticas relacionadas ao manejo incorreto dos vegetais, exigindo a criação de normas que visassem seu cuidado, permanecendo ativas até os dias atuais, colaborando para a preservação das espécies, seja para fins de estudos, da medicina, entre outros.

Simultaneamente, podemos considerar que a industrialização proveniente da urbanização comprometeu uma relação íntegra dos humanos com as plantas. Isso fica evidente ao mencionarmos as formas como são criados remédios hoje, por exemplo. Esse distanciamento tem efeito na área educacional e científica também, sendo, portanto, motivo de preocupação de diferentes pesquisadores, como veremos adiante.

2.1.1 O surgimento da Botânica como área científica e acadêmica no Brasil: um breve histórico

Embora a relação entre a humanidade e as plantas seja algo marcante em toda a história, pois desde os primórdios ela pôde ser observada, a abordagem nos âmbitos acadêmicos e científicos demandou um período distinto para se fixar na história. Pode-se dizer que desde a utilização dos vegetais para fins medicinais, nossos antepassados já faziam pesquisa, uma vez que precisavam de um saber botânico para desenvolver tais medicamentos, no entanto, isso apenas foi formalmente reconhecido anos depois. Na educação, a situação é semelhante, pois a Botânica só foi reconhecida como área integradora da biologia tardiamente.

De maneira a reconhecer esses períodos de desenvolvimento da Botânica, resgataremos alguns períodos da Botânica no Brasil. Assim, a primeira instalação científica da Botânica no país ocorreu entre os anos de 1637 e 1644 durante o governo de Nassau, nascendo com Piso e Marcgrave, isso porque seus trabalhos publicados na época constituíram a primeira contribuição para os estudos florísticos do Nordeste (CNPQ, 1987). Ainda nesse período, iniciaram-se a criação de jardins botânicos e herbários para cultivos de especiarias no território brasileiro, sendo o primeiro fundado em Belém durante o ano de 1798 (INGLESIAS; ROSA-PETRUCCI, 2015).

Até o século XIX, o Brasil não sofreu influências científicas estrangeiras. No entanto, a partir do ano de 1808, tivemos início do quarto período da Botânica no Brasil, época conhecida como período dos naturalistas viajantes. Nessa época, Rio de Janeiro e Ouro Preto foram os grandes centros desses naturalistas e simultaneamente houve implementação de alguns cursos voltados à saúde (como farmácia, e medicina), e a história natural, enfim, passou a ser parte integrante dos currículos desses cursos no Brasil (CNPQ, 1987).

Durante o ano de 1809, foi criado o Jardim Real por D. João VI, e nove anos depois (1818) houve a criação do Museu Real, que em grande amplitude foram essenciais para o desenvolvimento do estudo da Botânica no Brasil (CNPQ, 1987).

Alguns anos seguintes, em 1916, originou-se a Academia Brasileira de Ciências, que reuniu alguns destaques botânicos. Em 1950, a Sociedade Botânica no Brasil e no início da década de 80 criou-se também a Sociedade Botânica de São Paulo (CNPQ, 1987).

A partir desse período, iniciou-se no país o quinto período da Botânica, denominado de “Botânica experimental”. Esse novo período científico estabeleceu-se pela criação do Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo, onde foi instituído o Ensino da Botânica junto à pesquisa, tendo como exemplo as melhores universidades estrangeiras (CNPQ, 1987).

Foi então, a partir do quinto período, que o estudo e o ensino da Botânica se disseminaram como ciência em todo o Brasil. Assim, a Botânica tornou-se uma disciplina

curricular, diversificada e especializada a partir do século XX, constituindo-se por diversas subdivisões, como mostram Raven *et al.* (2014):

[...] **fisiologia vegetal**, o estudo de como funcionam as plantas, isto é, como elas capturam e transformam a energia e como elas crescem e se desenvolvem; **morfologia vegetal**, o estudo da forma das plantas; **anatomia vegetal**, o estudo da estrutura interna das plantas; **taxonomia e sistemática vegetal**, o estudo que envolve a nomenclatura e a classificação das plantas e o estudo de suas relações entre si; **citologia vegetal**, o estudo da estrutura, função e histórias de vida das células dos vegetais; **genética**, o estudo da hereditariedade e da variabilidade; **genômica vegetal**, o estudo do conteúdo, da organização e da função das informações genéticas em genomas integrais; **biologia molecular vegetal**, o estudo da estrutura e função das moléculas biológicas; **botânica econômica**, o estudo dos usos passados, presentes e futuros das plantas na humanidade; **etnobotânica**, o estudo dos usos das plantas com propósitos medicinais, entre outros, por populações indígenas; **ecologia vegetal**, o estudo das relações entre os organismos e seu ambiente; e **paleobotânica**, o estudo da biologia e evolução de plantas fósseis. (RAVEN *et al.*, 2014, p. 53).

As diferentes divisões da Botânica descritas por Raven *et al.* (2014) se mantêm até os dias atuais e é parte obrigatória da biologia, podendo ser identificada na Base Nacional Comum Curricular - BNCC como um tema essencial na compreensão da relação homem-natureza, a partir de conhecimentos de povos tradicionais (BRASIL, 2018), em conjunto com outros assuntos relevantes dentro da área de ciências da natureza.

Nos documentos norteadores dos currículos educacionais, tais como as DCNs¹, os PCNs² e a BNCC, a Botânica não é tema explícito, isso porque ambos os documentos abordam a biologia como um todo, descrevendo-a como conteúdo essencial da área das ciências da natureza que deve objetivar o aprendizado dos estudantes sobre o mundo, privilegiando as relações e interações entre os seres vivos e desenvolvendo a compreensão dos alunos sobre o ecossistema e todas as relações pertinentes para o seu funcionamento. Assim, podemos encontrar a Botânica como área norteadora e complementar para todos os temas que compõem a biologia.

Um aspecto primordial dentro dos documentos que norteiam a educação básica é a ênfase na questão da contextualização do ensino, uma vez que o foco da aprendizagem sai de um enfoque tradicional que tem como base a conceituação e passa a ter enfoque na assimilação entre os diferentes temas que fazem parte da área de ciências da natureza como um todo. Dessa

¹ DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais) compreende as normas obrigatórias que direcionam a base nacional comum, orientando as propostas pedagógicas de todas as redes de ensino nacionais.

² PCNs (Parâmetro Curricular Nacional) diz respeito ao documento referencial que auxilia na elaboração dos currículos e propostas pedagógicas das redes de ensino, sendo documento complementar à BNCC, e não obrigatório pela lei.

maneira, observa-se a Botânica sendo abordada em conjunto às demais esferas da biologia e raramente abordada de maneira isolada.

Nesse contexto, a BNCC assume “[...] que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais.” (BRASIL, 2018, p. 547), e ainda ressalta:

A contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas. Sendo assim, a aprendizagem deve valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida individual, nos projetos de vida, no mundo do trabalho, favorecendo o protagonismo dos estudantes no enfrentamento de questões sobre consumo, energia, segurança, ambiente, saúde, entre outras. (BRASIL, 2018, p. 549).

Tratando-se da presença da Botânica no âmbito científico, a carência de trabalhos voltados à área de Botânica já é descrita pelo CNPQ desde o ano de 1987. Em contrapartida, nos últimos anos têm aumentado significativamente a preocupação com a qualidade do Ensino de Botânica, tornando-se assunto relevante no âmbito científico, aspecto que será discutido com ênfase no próximo tópico deste trabalho.

Contudo, o histórico da Botânica juntamente com o desenvolvimento do Ensino demonstra que sua trajetória, bem como a constituição curricular do ensino nos permite (re)pensar novas dimensões para o processo de ensino-aprendizagem (GULLICH, 2003), posto que a Botânica como conteúdo curricular oscila “[...] entre tradições e questões contemporâneas, acumulando novas informações que devem ser atualizadas e contextualizadas em sala de aula pelo professor” (PIERONI, 2019, p. 24).

Assim, podemos contextualizar a Botânica como área pertinente à biologia e como base de todas as relações biológicas, a qual deve ser abordada e compreendida como campo não mais pautado em termos científicos, mas que é construído por tradições históricas de diferentes povos e constituído por elementos que unem todas as amplas esferas da biologia.

2.2 Discussões atuais sobre os desafios que emergem no Ensino da Botânica e possibilidades de mudanças

O distanciamento entre homem e planta ocasionado pela urbanização, teve impactos significativos na abordagem da Botânica em âmbito educacional. De maneira geral, os diferentes trabalhos relacionados ao ensino-aprendizagem de Botânica indicam a necessidade de novas formulações dos métodos de ensino que se desprendam de meios comuns/tradicionais, e que possibilitem a aproximação dos estudantes com a Botânica.

Objetivando-se o aprender Botânica, Ursi *et al.* (2018) ressaltam que o estudo dos vegetais contribui para a ampliação de todo o conjunto de conceitos culturais dos alunos, dessa forma crescendo para o desenvolvimento de uma análise crítica de situações do dia a dia e também na formação de indivíduos mais reflexivos sobre o meio em que vivem. No entanto, se nós compararmos as plantas com os animais, veremos uma grande diferença no que diz respeito à maneira como as pessoas se interessam por estudá-los. Nesse sentido, Salatino e Buckeridge (2016) assumem que:

Parece ser uma característica da espécie humana perceber e reconhecer animais na natureza, mas ignorar a presença de plantas. Não só nas escolas, como também nos meios de comunicação e no nosso dia a dia, pouca atenção damos às plantas. Tal comportamento tem-se denominado negligência botânica. Nós interpretamos as plantas como elementos estáticos, compondo um plano de fundo, um cenário, diante do qual se movem os animais. (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178).

Assim, o Ensino de Botânica tem sido alvo de muitos estudos nos últimos anos, isso porque, são diferentes os desafios que emergem a partir do ensino e no ensino, sobretudo a incapacidade de perceber as plantas no ambiente, bem como em toda a manutenção da biosfera. Tal comportamento foi denominado de cegueira botânica no ano de 1999 por Wandersee e Schussler. Os autores identificaram que as pessoas se sentem mais atraídas e motivadas por estudar animais, ignorando, muitas vezes, as plantas no meio ambiente.

Nessa perspectiva, o termo cunhado pelos autores abrange a incapacidade de notar as plantas no ambiente, dificultando o reconhecimento de sua importância para a relação homem-natureza, bem como nas relações da biosfera; implicando na incapacidade de apreciar as características dos vegetais; e também, dando origem a uma percepção³ equivocada das plantas como seres inferiores aos animais (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999).

A cegueira botânica tem origem dentro da neurofisiologia, pois as plantas são seres estáticos, sendo ignoradas muitas vezes no processamento cerebral por não chamarem tanta atenção como outros seres vivos, a não ser que estejam em temporadas de floração ou frutificação (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2002 *apud* SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Ainda nesse contexto, Hershey (2002) utiliza o termo zoocentrismo atrelando-o à cegueira botânica. O autor descreve o termo como um fenômeno resultante da negligência de plantas nos cursos de biologia apontando que esse fator é uma dificuldade para o ensino, sendo claro como a discrepância entre o interesse pelos animais e plantas distorce a realidade da biologia.

³ Denominamos como percepção neste trabalho, o ato de visualizar e dar significado a um elemento, assim quando tratamos da Botânica, estamos relacionando às diferentes maneiras que o sujeito visualiza e significa sua funcionalidade.

Tais conceitos além de terem influência direta nas relações entre homem e contexto social, econômico e político, também implicam na maneira como o ensino é transmitido em sala de aula, tornando-se motivo de preocupação no âmbito acadêmico e científico. Salatino e Buckeridge (2016) apontam a realidade do Ensino de Botânica como componente de um “*círculo vicioso*”, isso porque

muitos professores tiveram formação insuficiente em botânica, portanto não têm como nutrir entusiasmo e obviamente não conseguem motivar seus alunos no aprendizado da matéria. A consequência é que as crianças e jovens entediam-se e desinteressam-se por botânica. Entre eles, os que vierem a ser professores, muito provavelmente serão igualmente incapazes de passar aos futuros alunos o necessário entusiasmo pelo aprendizado de biologia vegetal. (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178-179).

As preocupações relacionadas ao Ensino de Botânica apresentam relação direta com os processos metodológicos e pedagógicos em diferentes trabalhos analisados. De forma geral, observa-se um ensino associado a um processo unificado de ensino aplicado pelos professores. De maneira descritiva, à luz da literatura, a aprendizagem atrelada à perspectiva tradicional que dificulta a compreensão do conteúdo de Botânica, incluem a abordagem descontextualizada dos conteúdos e a falta de aplicação de atividades práticas e de material diversificado, o que gera distanciamento dos alunos com o ensino, uma vez que a dificuldade em perceber as plantas no dia a dia gera o desinteresse para com o ensino (MACEDO *et al.* 2012; DIAS *et al.* 2020; MELO *et al.* 2012).

Dirigindo-se ainda à inserção da Botânica no processo de ensino-aprendizagem, Neves, Bundchen e Lisboa (2019) destacam o desinteresse dos alunos pelas plantas, a fragmentação dos conteúdos da botânica e a dificuldade dos docentes em mudar o cenário devido às limitações das políticas públicas que permeiam a profissão docente.

Nessa perspectiva, Bitencourt (2013) ressalta a abordagem da Botânica no currículo do ensino médio, a qual carece de contribuições históricas, dando espaço a um ensino pautado no mecanicismo, já que privilegia a memorização de termos científicos, datas e sistemas classificatórios.

Tomando como pressuposto as dimensões para o Ensino de Botânica descritos no trabalho de Ursi *et al.* (2018), é possível assumir que o estudo das plantas se desdobra em diferentes perspectivas, e não somente em taxonomia e sistemática, como se visualiza o ensino dentro das escolas. Assim, o ensino deve considerar a dimensão ambiental, uma vez que as plantas são constituintes das diferentes relações ecológicas e dos serviços ecossistêmicos; a perspectiva cultural, filosófica e histórica, tendo em vista que a espécie humana esteve sempre

em relação com as plantas; a dimensão médica, considerando-se toda a contribuição que a botânica teve para o âmbito medicinal, para a produção de medicamentos que utilizamos até hoje; dimensão ética, a partir dos pressupostos baseados na conservação do meio ambiente, e mudanças climáticas; e, por fim, a estética, uma vez que a apreciação dos vegetais pode promover bem-estar.

Apesar das diferentes dimensões que o ensino pode ser aplicado para ampliar o conhecimento das plantas e sua importância para as relações sociais e ecológicas, a problemática mais acentuada dentro do ambiente acadêmico é a maneira como o ensino é desdenhado pelos professores, considerando que as aulas são planejadas ao fim do ano letivo, sendo aplicados sem contextualização e profundidade (SANTOS, 2019).

Assim, atualmente o Ensino de Botânica configura-se pela ênfase em conceitos e símbolos científicos que se distanciam da realidade dos alunos tornando a aprendizagem pouco motivadora para os estudantes, pois não conseguem integrar o que aprendem em sala de aula com suas próprias experiências.

Neves *et al.* (2019) em uma análise sobre trabalhos associados ao termo “cegueira botânica”, descrevem que os trabalhos que abordam questões metodológicas são mais evidentes dentro do âmbito científico na temática do Ensino de Botânica, enfatizando a necessidade de aulas práticas e propostas de ensino que tenham como objetivo o avanço do ensino. A autora ainda enfatiza a importância de incluir as plantas no cotidiano dos alunos, já que o ensino de forma contextualizada pode ser mais efetivo no processo de ensino-aprendizagem.

Souza e Garcia (2018) também acentuam a necessidade de inserir a botânica no contexto social, cultural e político em que se encontram os estudantes, para que, segundo os autores, possam ser aproveitados os conhecimentos e demandas existentes no “mundo real”.

Dessa forma, Bitencourt (2013) sugere que o ensino seja remodelado de maneira a tornar o ensino significativo por meio do “[...] reconhecimento das plantas do entorno da escola, do bairro ou do município; ou ainda relacionar as plantas do ambiente sob uma visão holística, a sua importância econômica e ecológica” (BITENCOURT, 2013, p. 28). Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012) ainda complementam na mesma perspectiva que os professores devem se preocupar com a busca de modelos pedagógicos e currículos de Botânica que sejam contextualizados com o cotidiano dos alunos, bem como as realidades culturais e políticas.

A pesquisa realizada por Melo *et al.* (2012) demonstra a importância da contextualização da aprendizagem, apresentando dados sobre a afinidade dos alunos com os conteúdos de botânica, visto que isso pode estabelecer uma maior visualização dos conteúdos

na realidade social dos estudantes. Os autores ainda ressaltam que a afinidade é aspecto primordial para despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos, assim:

A aprendizagem de Botânica exige para isso alguns requisitos, a exemplo de atividades pedagógicas capazes de estimular a interação dos homens com as plantas, bem como presença de equipamentos, métodos, aulas vivenciadas, dentre outros que possam facilitar o aprendizado do aluno tornando-o significativo para o mesmo (MELO *et al.* 2012, p. 3).

Ainda por meio desta mesma pesquisa, podemos visualizar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos entrevistados, fatores que vão de encontro com as discussões metodológicas discutidas até aqui. No trabalho, as dificuldades encontradas pelos alunos incluem em primeiro lugar a linguagem difícil (39%), seguido da falta de vínculo com a realidade (16%), e por seguinte a ausência de aulas práticas (15%), aspectos também debatidos em outros assuntos em torno da temática e que foram utilizados para composição deste tópico (BITENCOURT, 2013; PIERONI, 2019; NEVES *et al.*, 2019).

Romper com os diferentes desafios que perpassam o ensino é aspecto importante para a formação dos estudantes, bem como o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, uma vez que a escola enquanto espaço formador precisa ter o papel de transpor o conteúdo acadêmico para a realidade dos estudantes (FIGUEIREDO *et al.* 2012). Assim, quando não ocorre assimilação, a aprendizagem passa a ser mecanicista, acarretando em defasagens no conhecimento. Nesse contexto, Dias *et al.* (2020) admite que quando o ensino é pautado em metodologias não tradicionais, os alunos desenvolvem curiosidade pelo tema, podendo tornar o processo de aprendizagem mais efetivo.

Com o objetivo de contextualizar o ensino tradicional, Leão (1999) aponta:

O ensino tradicional pretende transmitir os conhecimentos, isto é, os conteúdos a serem ensinados por esse paradigma seriam previamente compendiados, sistematizados e incorporados ao acervo cultural da humanidade. Dessa forma, é o professor que domina os conteúdos logicamente organizados e estruturados para serem transmitidos aos alunos (LEÃO, 1999, p. 191).

Nesse cenário Santos (2019) assume que o emprego de um ensino tradicional não tem a capacidade “[...] de entregar à sociedade estudantes concluintes da educação básica com as competências e habilidades plenamente desenvolvidas no campo da biologia tão como propostas pelos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio [...]” (SANTOS, 2019, p. 19).

Assim, entendemos que o Ensino de Botânica da maneira como é aplicado nas escolas atualmente impossibilita a associação do conteúdo botânico à toda a manutenção da natureza,

dificultando a visualização dos seres humanos como indivíduos pertencentes às relações ecológicas. De maneira a contrapor-se às diferentes lacunas do conhecimento botânico, Silva (2007) assume que proporcionar um ensino que reconstrua o conhecimento de forma a fazer com que os estudantes entendam os vegetais em toda a sua complexidade é uma maneira de superar o ensino pautado na reprodução.

2.3. Percepções dos professores acerca do Ensino de Botânica

Tendo como princípio os desafios que acometem o Ensino de Botânica, ponderamos ser essencial investigar as concepções dos docentes acerca do ensino, tendo em vista que são eles os responsáveis por lecionar dentro de sala de aula e, conseqüentemente, capazes de tornar a Botânica uma área estimulante para os alunos por meio do trabalho docente. Assim, esse item do trabalho busca trazer uma revisão de trabalhos relacionados a essa temática, uma vez que a mesma se relaciona diretamente com o problema da presente pesquisa.

Para tanto, foram utilizados os descritores “docente”, “ensino de botânica”, “ensino médio” e “metodologia” para busca de pesquisas na plataforma Google acadêmico, considerando ser possível, nesse espaço eletrônico, encontrar artigos de revistas, dissertações, teses, entre outros. Além disso, expõe-se aqui a defasagem de pesquisas voltadas diretamente às percepções docentes no banco de teses e dissertações CAPES, aspecto que colaborou para que outras plataformas fossem exploradas para levantamento de trabalhos.

Os descritores utilizados para a busca de trabalhos para compor este capítulo foram definidos a partir dos objetivos desta dissertação, assim, aqueles trabalhos que abordavam aspectos relacionados às percepções discentes ou outra modalidade de ensino divergente do ensino médio, não foram considerados para este capítulo, com exceção de trabalhos relevantes para a área que já haviam sido citados em outros.

As pesquisas selecionadas para compor esta parte do trabalho foram aquelas direcionadas especificamente à concepção docente sobre os principais desafios que permeiam o trabalho do professor em sala de aula, bem como aqueles que implicam no processo de ensino-aprendizagem de Botânica, tendo como prioridade trabalhos produzidos entre os anos de 2017 e 2021, por serem mais atuais. Utilizando-se o descritor “ensino de botânica” de maneira isolada, encontramos um número significativo de 1.460 trabalhos, no entanto, poucos se relacionavam às ações dentro de sala de aula. A partir de tamanha abrangência, foram adicionados os demais descritores citados acima, chegando no total de 740 trabalhos produzidos. Tratando-se desse número, foi definido que seriam priorizados os trabalhos

publicados em revistas, bem como trabalhos oriundos de dissertações e teses e que tivessem relação direta com o ensino médio, já que mesmo utilizando o descritor, alguns trabalhos sobre outras modalidades de ensino ainda foram encontrados durante a busca.

Nesse contexto, foram definidos oito trabalhos para compor este capítulo, distribuídos em: duas dissertações, cinco revistas e um trabalho de conclusão de curso publicada em 2012, a qual, embora não estando dentro do período determinado para as buscas, havia sido citado em diferentes trabalhos, sendo assim relevante para a composição deste capítulo.

Um aspecto importante a se ressaltar acerca das buscas de trabalhos para compor este item é que a maior incidência de produções acadêmicas voltadas ao Ensino de Botânica é diretamente relacionada às problemáticas do ensino causadas particularmente pelas metodologias utilizadas em sala de aula. Assim, assume-se a importância da presente pesquisa, considerando a pouca produção de trabalhos que investigam a percepção docente no meio acadêmico e científico.

De uma maneira geral, nos trabalhos analisados, as dificuldades mais percebidas pelos docentes quanto ao ensinar Botânica, relacionam-se com: a) o desinteresse dos alunos; b) falta de afinidade dos professores com os conteúdos; c) indisponibilidade de recursos didáticos; e d) formação profissional defasada.

De modo geral, é possível observar que tais aspectos mais acentuados se relacionam diretamente, visto que a formação inicial defasada incide sobre um distanciamento dos professores com os conteúdos escolares. Uma vez distante do conteúdo, o professor se limita muitas vezes a diversificar suas aulas. Mas cabe ressaltar que, embora a falta de recursos didáticos nas escolas públicas brasileiras seja uma realidade em sua grande maioria, docentes com alta afinidade com a disciplina e/ou os conteúdos têm maior facilidade em planejar uma aula diversificada, conduzindo, assim, uma aula mais atrativa aos alunos e despertando o interesse dos mesmos.

Como aspecto primário para iniciar a discussão, é relevante enfatizar a importância do quesito “motivação” para o professor. Olhando para trás e refletindo sobre meu papel de estudante, me recordo de todas as vezes que eu fui estimulada a aprender ao perceber que meu professor tinha mais intimidade e prazer em ensinar algo. Hoje, enquanto professora, empiricamente percebo mais fortemente essa questão, uma vez que se possuo alguma dificuldade em um assunto ou até mesmo se prevalece um distanciamento entre eu e o mesmo, o processo de ensinar às vezes se torna mais maçante, podendo subsidiar situações de defasagens em alguns pontos posteriormente.

Tomando esse aspecto como pressuposto para a presente discussão, Patti *et al.* (2017) assume que a motivação pode ser determinante no desempenho e qualidade do ensino, isso porque o professor motivado reforça relações interpessoais, além de estabelecer ambientes capazes de desenvolver habilidades cognitivas e sociais, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

No que diz respeito ao Ensino de Botânica especificamente, a motivação pode atuar como aspecto primordial para contrapor-se aos desafios presentes no Ensino pois, ao estar motivado, o docente tem mais facilidade em conduzir suas aulas de maneira mais estimulante, despertando com maior efetividade o interesse dos alunos. Além disso, a motivação do docente implica para a facilitação de aquisição de conhecimentos para o aluno, isso porque quando se está motivado, se faz uma atividade com prazer e os indivíduos presentes em torno desse cenário serão positivamente afetados, principalmente quando associarem a imagem do professor com o conteúdo, o que facilitará a aprendizagem dos mesmos. É o que um dos professores entrevistados pela pesquisa de Rivas (2012) demonstrou, uma vez que, quando questionado sobre as motivações para lecionar botânica, mencionou a atuação de seus professores durante a sua formação, indicando a ideia de um “professor marcante” que muitas vezes auxilia o aluno a se recordar dos conteúdos escolares, justamente por ter presenciado um ensino que foi efetivo durante sua formação.

Intrinsecamente, motivação e afinidade são aspectos que se complementam e podem colaborar para um ensino mais efetivo. Assim, a pesquisa de Sousa *et al.* (2019), ao questionar professores formados em ciências biológicas sobre a afinidade dos mesmos com o estudo da Botânica, notou que apenas 36,4% dos docentes entrevistados disseram ter afinidade com os conteúdos. A partir disso, o autor descreve que a afinidade atua como um fator intrínseco para o estímulo no ato de ensinar, pois a partir do prazer em transmiti-lo, os alunos terão maior interesse em aprender. A falta de afinidade dos docentes com conteúdo de Botânica também se tornou evidente no estudo de Rivas (2012), onde obteve-se a porcentagem de apenas 11% para o interesse dos professores em lecionar Botânica.

A pouca ou a ausência completa de motivação, interesse e afinidade com conteúdos de Botânica pode relacionar-se com às dificuldades dos docentes com a própria disciplina, e/ou o próprio conteúdo, como demonstra o trabalho de Barbosa e Ursi (2021) que ao investigarem as motivações dos professores em aprender botânica, obtiveram o dado de que aproximadamente 15% dos docentes entrevistados apresentam apreço por estudar conteúdos de Botânica para superar a complexidade da disciplina. Nesse sentido, Santos (2019), com embasamento teórico

nos trabalhos de Uno (2009), ressalta que há desconforto e desinteresse dos docentes relacionados ao ensino da botânica.

O desinteresse dos docentes pode implicar, simultaneamente, no desinteresse dos próprios alunos, assim como demonstra a pesquisa de Prado e Mansila (2018), no qual a Botânica foi a terceira área da biologia mais acentuada pelos professores no quesito de maiores dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem, sendo o desinteresse dos alunos o principal ponto responsável por tal dificuldade.

Destaca-se a questão do desinteresse dos alunos como um dos maiores desafios que perpassam o Ensino de Botânica porque esse aspecto foi evidenciado em outros trabalhos que abordaram a percepção docente sobre o ensino, como em Lopes (2017), Santos (2019) e Alves (2020).

Relacionado ao desinteresse docente, associam-se em alguns trabalhos selecionados para compor o presente item, a questão da formação docente. Alves (2020), buscando compreender os entraves da Botânica na Educação Superior, admite:

Segundo os docentes entrevistados, no estado do Amapá existem poucos profissionais na área da Botânica, o que provoca uma reação em cadeia, onde os professores da educação básica não têm uma adequada formação profissional no âmbito da Botânica, transferindo insegurança ao ensinar os seus alunos no ensino médio. Assim os acadêmicos chegam à universidade, refletindo isso na forma de rejeição, onde a experimentação botânica vivenciada pelos alunos na educação básica (ensino médio) quase não aconteceu, isso é um fator preocupante. (ALVES, 2020, p. 27 – 28).

Ademais, Sousa e Ribeiro-Novaes (2019) acentuam que se há insatisfação com a Botânica durante a formação profissional, ela pode ser refletida posteriormente em sala de aula, uma vez que esses professores estão despreparados para lecionar, resultando em uma educação defasada. Lopes (2017) também indicou a questão da formação como aspecto influente no que diz respeito às dificuldades do Ensino de Botânica. A autora verificou que o quesito “insegurança por falhas na formação” foi apontado por mais de um professor entrevistado e, acerca disso, ressalta que quando há existência de uma formação insuficiente, os professores encontram dificuldades em nutrir o interesse e motivação dos alunos.

Considerando-se ainda a formação docente como fator determinante para o trabalho dentro de sala de aula, os docentes entrevistados durante a pesquisa de Fonseca e Ramos (2018) apontam ainda a questão da carga horária reduzida de disciplinas de Botânica durante a graduação que dão espaço a uma maior atenção e cuidado com outras disciplinas que têm uma carga horária maior, como zoologia e bioquímica. Nesse mesmo contexto, Santos (2019)

demonstrou que do total de cinco professores entrevistados, apenas um apontou a Botânica como a área preferida durante a graduação.

Embora a relação do docente com Botânica seja um aspecto fundamental para a disseminação de uma aprendizagem efetiva, nem sempre ela atua como principal ferramenta no processo de aprendizagem dos alunos, uma vez que muitas instituições de ensino carecem de diferentes recursos pedagógicos que objetivam o melhoramento e diversificação das aulas. Essa defasagem de recursos didáticos para auxiliar o professor em sala de aula não se limita apenas à educação básica, uma vez evidenciado também em cursos superiores como é o caso da pesquisa de Costa *et al.* (2019):

A maioria dos participantes da pesquisa afirma que um dos maiores problemas do atual ensino de botânica nos cursos superiores das universidades seria a falta de recursos didáticos, disponibilidade para uso de laboratórios e equipamentos de boa qualidade para ministrar as aulas (COSTA *et al.*, 2019, p. 287).

Prado e Mansila (2018) também retratam a defasagem de recursos didáticos como um dos fatores determinantes no que diz respeito ao processo de ensino dos professores, dado que a principal dificuldade apontada pelos professores entrevistados foi: a) a falta de laboratórios e b) falta de materiais de apoio.

De forma oposta à indisponibilidade de recursos, 90,9% dos professores entrevistados por Sousa e Ribeiro-Novaes (2019) disseram ter acesso à laboratórios e equipamentos nas escolas, entretanto, esses recursos se encontram de maneira insatisfatória, sendo insuficientes para a demanda do professor e do aluno para as aulas de Botânica. A questão dos recursos didáticos também é acentuada por Lopes (2017) como o principal motivo que afeta negativamente o ensino da disciplina.

De maneira geral, é possível analisar que os desafios apontados pelos docentes se encontram intimamente relacionados, uma vez que integram formação docente, interesse e motivação dos alunos e recursos pedagógicos. Assim, acentuo que a relação entre trabalho docente, formação e políticas públicas é intrínseca, e que ambas precisam ser trabalhadas de maneira conjunta, visando o melhoramento do ensino. Portanto, pode-se dizer que a defasagem encontrada no ensino da Botânica não se limita apenas a uma dimensão, sendo assim, oriunda de uma série de fatores que agregam o trabalho docente.

2.4 A abordagem tradicional e construtivista no âmbito educacional: uma breve contextualização

Como retratado no item 2.2 deste capítulo, as principais dificuldades em se aprender Botânica dentro das escolas estão intimamente relacionadas ao fato de que as abordagens de ensino se mantêm iguais desde muito tempo, dificultando o desenvolvimento da autonomia dos discentes no processo de ensino-aprendizagem. A esse aspecto damos o nome de metodologia tradicional, o que diverge de uma educação que promove o papel ativo do estudante. Com base nisso, serão trazidos brevemente para esta discussão alguns aspectos relacionados aos métodos tradicionais e construtivistas dentro da educação.

Nos últimos períodos do século XX, os estudos voltados à cultura, cognição e desenvolvimento despertaram novos olhares em relação à aprendizagem, possibilitando a reflexão sobre o processo de ensino e as práticas pedagógicas. No entanto, a pedagogia da transmissão, marcada por uma abordagem tradicional, mantém-se hegemônica em diferentes modalidades de ensino (LIMA, 2017).

No que diz respeito ao cenário educacional brasileiro, o que podemos evidenciar são práticas pedagógicas marcadas por aulas expositivas, livros didáticos, lousa e giz como principais instrumentos de ensino. Tais características contrapõem-se a utilização de metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem para tornar o ensino mais atrativo e efetivo, caracterizando uma abordagem tradicional. A dimensão pedagógica nesse tipo de abordagem é referenciada pela transmissão oral e escrita dos conteúdos escolares, não considerando o contexto social dos próprios alunos (OLIVEIRA; FERRACIOLI, 2015).

O dito modelo de ensino pauta-se na centralidade do professor. Nele o saber é transmitido aos indivíduos principalmente por uma educação formal, desse modo, o aluno é agente passivo do processo de aprendizagem, uma vez que todo o conhecimento obtido em sala de aula advém de modelos imitados pelos professores (MIZUKAMI, 2001). Trata-se de um ensino que privilegia a aquisição de termos e conceitos e memorização dos mesmos, tornando o aprendizado pouco significativo. Tavares (2014) aponta que a abordagem mecanicista, embora demande menos esforços, fornece uma retenção baixa na aprendizagem de médio e longo prazo dos alunos.

Assim, ao longo da história da educação, diferentes abordagens de ensino foram ganhando espaço dentro das instituições escolares, dando lugar à novas práticas pedagógicas e a todo o processo de ensinar. Durante o século XX, surge o Construtivismo como uma nova tentativa de ressignificar o aprendizado (SANTOMAURO, 2015), tendo como precursor principal Jean Piaget. (TAVARES, 2004).

Progressivamente, o Construtivismo tornou-se concepção importante para o âmbito educacional, modificando as ideias, as práticas pedagógicas e todo o cotidiano escolar (CARRARO; ANDRADE, 2009), sendo entendida como uma crítica aos modelos tradicionais de ensino, os quais não levam à uma construção significativa do conhecimento e que, ainda assim, se encontram enraizados em diferentes modalidades de ensino até os dias atuais, mantendo-se como a influência mais marcante dentro do campo da educação (EL-HANI; BIZZO, 2002; WERNECK, 2006).

De maneira sucinta, o Construtivismo contrapõe-se ao modelo tradicional, pois parte de conhecimentos já adquiridos pelos educandos, promovendo uma aprendizagem contínua. A palavra Construtivismo parte do princípio de construir, assim “construir, semear coletivamente, se origina na palavra instruir, uma das mais antigas para indicar o processo pedagógico” (QUEIROZ; BARBOSA-LIMA, 2007, p. 276). Dessa maneira, os indivíduos constroem seus conhecimentos relacionando o que já conhecem com as novas informações adquiridas, portanto, o Construtivismo possibilita o desenvolvimento de uma nova estruturação cognitiva (TAVARES, 2004).

Para que tais características sejam evidenciadas, o aprendizado deve ser proposto com o objetivo de maximizar a relação dos alunos com o conteúdo, para que, dessa forma, haja maior efetividade na construção do conhecimento. Portanto, o professor assume não ser mais o centro do processo de ensino-aprendizagem, promovendo maior interação entre os próprios estudantes.

Nesse sentido, a pedagogia construtivista enfatiza a aquisição de diálogo entre o educando e o educador. Trata-se de uma proposta democrática formada a partir das relações sociais, assim, o Construtivismo não é um método de ensino, no entanto, implica diretamente na prática docente (ARIAS; YERA, 1996), uma vez que, nessa perspectiva, a aprendizagem vem da própria criança, com ela como o centro, e não mais o professor. (EL-HANI; BIZZO, 2002; LEÃO, 1999).

Segundo a pedagogia construtivista, o conhecimento não é inato, mas é construído progressivamente. Nesse sentido, Jr. (1998) assume que a maior evidência do Construtivismo dentro de sala de aula se dá por meio dos métodos de ensino aplicados pelos educadores, isso porque o professor construtivista não pauta sua aula em técnicas prontas de como ensinar, mas sim em observar as potencialidades e dificuldades entre a relação aluno-conteúdo escolar, buscando então um processo de aprendizagem, e não apenas a aplicação de modelos didáticos tecnicistas.

Desse modo, no que tange às implicações metodológicas na prática docente, Arias e Yera (1996) apontam o papel do professor como aspecto fundamental, já que o mesmo precisará instigar o aprendizado, o desenvolvimento da motivação do educador e educando para o processo de ensino-aprendizado, a utilização dos erros como pontapés para orientação dos educandos e o fazer pedagógico em diálogo formador e desenvolvedor de conceitos científicos para os alunos.

Importante ressaltar ainda que uma das propostas do Construtivismo é desenvolver a autonomia dos alunos, devido ao educando passar a ser sujeito ativo no processo de ensino. Assim, o aprendizado deve ser resultado de uma construção individual do aluno, considerando suas representações internas. Enfatiza-se, portanto, a significação do conhecimento por meio das próprias experiências dos alunos (WERNECK, 2006).

Para que tais características sejam consonantes dentro do processo educacional e dialoguem com a abordagem construtivista, o educador tem papel imprescindível, dado que ele é o principal direcionador das práticas pedagógicas na sala de aula. Segundo Chakur *et al.* (2004), o professor é visto como um agente facilitador do ensino, assim, ele deve criar situações e desafios que permitam o desenvolvimento crítico e reflexivo dos alunos, devendo considerar seus conhecimentos prévios, tomando-os como ponto de partida para a aquisição dos conhecimentos científicos, para que eles possam visualizar o mundo de maneira cada vez mais complexa e articulada.

Dessa forma, o professor enquanto facilitador da aprendizagem, na visão construtivista, deve proporcionar um ambiente em que os alunos possam trocar experiências e refletirem sobre suas próprias vivências e, a partir disso, permitir que eles estabeleçam um elo entre seu contexto social e o conhecimento científico, propiciando, assim, uma reestruturação de suas ideias, o que conferirá, segundo a abordagem construtivista, um desempenho acentuado na compreensão dos conteúdos (JÓFILI, 2002).

Para Mizukami (2001), cabe ao professor assumir papel de facilitador incentivando os alunos a trabalharem de maneira mais independente possível. Nesse contexto, o docente deve orientar os alunos a sempre explorarem os objetos de estudo, sem oferecê-los às resoluções prontas dos exercícios e demais questões atreladas ao conteúdo disciplinar.

Assim:

O professor deve conviver com os alunos, observando seus comportamentos, conversando com eles, perguntando, sendo interrogado por eles, e realizar, também

com eles, suas experiências, para que possa auxiliar sua aprendizagem e desenvolvimento. (MIKUZAMI, 2001, p. 78).

Entre as diferentes responsabilidades do professor construtivista, Santomauro (2015) aponta que o educador deve considerar as necessidades de seus alunos, propondo questões e desafios que possibilitem aprendizado.

No sentido de o educador subsidiar situações que promovam a reflexão e criticidade dos alunos, Coll *et al.* (2006) defendem ainda que a perspectiva construtivista não é um manual pronto a ser seguido, mas que o professor deve considerar cada contexto particular de seus alunos, utilizando cada realidade individual como auxílio em sua prática pedagógica, atuando assim como mediador entre o sujeito e a sociedade.

Partindo da proposição inicial do Construtivismo, destaca-se que o conhecimento se constitui progressivamente a partir das relações entre objeto e sujeito (Jr., 1998), assim as questões cognitivas tornam-se aspectos importantes para o desenvolvimento da aprendizagem. Nesse sentido, Marin e Gebara (2005) apontam a necessidade de visualizar o ser humano como sujeito ativo na sociedade, priorizando a comunicação e interação social para a efetividade na aquisição de conhecimentos.

As autoras citadas anteriormente, utilizando Piaget para a discussão, ressaltam que o conhecimento em qualquer nível parte das interações dos sujeitos. Então, cabe ao professor estabelecer condições para que o educando possa desenvolver interações e relações interpessoais que tenham contribuições no processo de aquisição do conhecimento, reconhecendo que as interações entre sujeito e objeto são aspectos relevantes para o desenvolvimento cognitivo, bem como para a aprendizagem.

Em complemento a esse aspecto, Shein e Coelho (2006) descrevem que, em uma abordagem construtivista, os alunos possuem um conhecimento inicial, onde é ancorado o conhecimento novo, o qual é formulado por meio do diálogo e também das interações com seu contexto, o professor e seus colegas em sala de aula, retomando, novamente a importância das interações interpessoais para o processo de ensino-aprendizagem.

Partindo do entendimento de tais pontos, pode-se dizer que o Construtivismo defende que o conhecimento deve ser construído pelo aluno, partindo de suas interações e suas experiências individuais. Werneck (2006, p. 183) ressalta: “pode-se então entender como Construtivismo a corrente teórica que se propõe a conhecer o desenvolvimento da inteligência humana e a ela adequar os métodos de ensino.”

Portanto, o professor assumindo uma concepção construtivista de ensino e aprendizagem dentro do âmbito educacional, deve priorizar a autonomia dos alunos, propiciando situações e condições que permitam a construção do conhecimento a partir de seus conhecimentos iniciais, de forma a possibilitar a assimilação de conteúdos, desconstruindo a ideia da escola tradicional focada na memorização de conteúdos escolares.

Dessa maneira, constrói-se uma nova maneira de ensinar, ou seja, altera-se as metodologias de ensino, desvinculando o professor como principal sujeito do processo de ensino-aprendizagem, dando espaço ao educando como formador de sua própria aprendizagem. Sendo assim, utilizando-se Piaget com base em Leão (1999), pode-se dizer que no Construtivismo o professor deve superar modelos inatos sobre como o estudante adquire e assimila seus conhecimentos, priorizando a aprendizagem contínua que parta de conhecimentos e vivências próprias de seus alunos.

3 EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E A ABORDAGEM CONSTRUTIVISTA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Partindo dos princípios do Construtivismo discutidos *a priori* na seção 2 enfatizaremos a teoria piagetiana buscando compreender como ocorre a construção do conhecimento. Para iniciar tais discussões, apresentaremos um trecho da obra “Para onde vai a educação?” de Jean Piaget:

O desenvolvimento do ser humano está subordinado a dois grupos de fatores: os fatores da hereditariedade e adaptação biológicas, dos quais depende a evolução do sistema nervoso e dos mecanismos psíquicos elementares, e os fatores de transmissão ou de interações sociais, que intervêm desde o berço e desempenham um papel de progressiva importância, durante todo o crescimento, na constituição dos comportamentos e da vida mental. Falar de um direito à educação é, pois, em primeiro lugar, reconhecer o papel indispensável dos fatores sociais na própria formação do indivíduo. (PIAGET, 2011, p. 45, tradução Ivette Braga).

Fundador da corrente epistemológica denominada Construtivismo, Jean Piaget desenvolveu a teoria da Epistemologia Genética, a qual em primeira instância busca compreender de que forma o conhecimento se desenvolve no indivíduo (PÁDUA, 2009) e como ele é construído e apropriado pelo sujeito, por meio de suas experiências com o meio social (ABREU *et al.* 2010). Assim, pode-se definir a Epistemologia Genética como uma teoria baseada na construção do conhecimento, que visa responder quais os processos e etapas que os sujeitos passam para que ocorra essa construção (ABREU *et al.* 2010).

Para contextualizar a perspectiva piagetiana, definiremos o conceito de sujeito para Piaget. Segundo Becker (2011) sujeito é aquele que tem capacidade de fazer muitas coisas, sendo orientado pela sua consciência. Além disso, Piaget entende o sujeito como um indivíduo ativo no seu processo de aprendizagem, na tomada de decisões e consciência (BECKER, 1999) e na sua essência (BECKER, 1994).

Piaget conduz a compreensão de sujeito na direção das relações entre os indivíduos, ou seja, no que diz respeito ao processo de construção do conhecimento, cada sujeito possui sua própria realidade. No entanto, o aprendizado ocorrerá por meio da troca de experiências e conhecimentos durante as interações dos sujeitos. Assim, a teoria piagetiana considera a ação e interação do indivíduo com os objetos (CAETANO, 2010), apresentando como principal objetivo definir através de uma perspectiva biológica, a maneira como um indivíduo passa de um conhecimento mais simples para um conhecimento mais complexo (CAETANO, 2010), explicando a continuidade dos processos biológicos e cognitivos do indivíduo (ABREU *et al.*

2010), considerando-se sempre a experiência dos indivíduos para o processo de aquisição do conhecimento. Logo, o termo “epistemologia” designa-se para a reflexão e o estudo da teoria da ciência, do conhecimento (CAETANO, 2010) e “genética” para a maneira como os conhecimentos são construídos continuamente pelos sujeitos. (ABREU *et al.* 2010).

Piaget busca trazer a perspectiva biológica para o entendimento da construção do conhecimento. Nesse em particular, Becker (2011) explica que o conhecimento não é passado a um indivíduo pelo seu genoma, tampouco dado pelo meio social ou cultural, mas é resultado de uma relação do sujeito com seu meio. Portanto, o comportamento do indivíduo é fruto de suas interações, e o conhecimento amplia-se quando o indivíduo é exposto a novas situações (ARGENTO, 2008). Dessa forma, tem-se a construção e desenvolvimento do conhecimento através das interações contínuas do sujeito com o meio em que vive (BARBOSA; SILVA, 2020). Assim, Becker (1999) complementa:

Um dos postulados fundamentais da epistemologia genética afirma que o sujeito não existe desde o começo - ou desde sempre - mas que ele se constrói. Tanto a subjetividade quanto a objetividade são construções do próprio sujeito: o sujeito se constitui constituindo o mundo. (BECKER, 1999, p. 76).

Retomando algumas ideias já trabalhadas no capítulo anterior, é importante recordarmos que entre os ideais do Construtivismo encontra-se a perspectiva de que o conhecimento não é inato, ou seja, ele advém de construções, reconstruções e transformações. Então Becker (1994) ressalta que não basta nascer para ter conhecimento, mas que também devem ser considerados aspectos individuais de cada sujeito. Desta maneira, entende-se que o conhecimento não é dado hereditariamente e nem se encontra nas estruturas dos objetos, mas é construído continuamente pelo próprio indivíduo.

A perspectiva piagetiana defende que durante o processo de aquisição de conhecimentos ocorre o desenvolvimento cognitivo, o qual é dado por meio de estádios de desenvolvimento. Assim, Piaget estabelece quatro estádios⁴ para explicar como o conhecimento é desenvolvido no sujeito. Pádua (2009) aponta que tais estádios representam “que existe uma sequência e uma sucessão no desenvolvimento da inteligência e que esse desenvolvimento passa, necessariamente, por cada um destes estágios.” (PÁDUA, 2009, p. 28).

⁴ A palavra estádio, na perspectiva piagetiana designa uma etapa da evolução, ou seja, corresponde a um momento que é caracterizado por acontecimentos que designam um avanço em algo. Assim, tratando-se da teoria piagetiana, utilizamos o termo estádio, uma vez que o mesmo se refere a uma linha de evolução do desenvolvimento cognitivo do indivíduo (MANO, 2017).

Mizukami (2001) acentua que os diferentes estádios se relacionam e se sucedem até que sejam atingidos os estágios da inteligência. Assim, ela ainda completa: “o indivíduo é considerado como um sistema aberto, em reestruturações sucessivas, em busca de um estágio final nunca alcançado por completo” (MIZUKAMI, 2001, p. 60).

Desse modo, pode-se dizer que os quatro estádios do desenvolvimento pelos quais o sujeito passa para construir seu conhecimento se complementam e dependem uns dos outros. Utilizando o trabalho de Abreu *et al.* (2010), Pádua (2009) e Piaget (1964), adentraremos na conceituação de cada um.

O primeiro estágio é denominado de sensório-motor e compreende o nascimento da criança, até, aproximadamente os dois anos de idade. Nesse estágio obtém-se o desenvolvimento de um conhecimento prático, e é permitido que a criança desenvolva uma estrutura linguística, assim, desenvolvendo a construção de um espaço prático. Denomina-se como o desenvolvimento de uma inteligência prática porque a criança, nessa etapa, não utiliza da linguagem, apenas aplica suas ações. Por ser um estágio baseado em percepções sensoriais, pode-se associar o estágio sensório-motor como a fase em que a criança adquire conhecimento por meio do convívio com o ambiente.

O segundo estágio é denominado pré-operatório e parte do término do primeiro estágio até, mais ou menos, os 7-8 anos da criança. Nele inicia-se a linguagem, função simbólica e o pensamento a partir de tudo o que foi desenvolvido durante o nível sensório-motor. Nesse nível a inteligência ainda é prática, no entanto, ela é marcada por representações, isto é, a criança adquire a capacidade de pensar em um objeto por meio de outro, desenvolvendo a capacidade de assimilação.

O terceiro estágio, estabelecido como operatório concreto, tem duração até aproximadamente os 11-12 anos da criança. Nesse nível aparecem as primeiras operações do sujeito, contudo, são operações com objetos e não sobre hipóteses expressadas verbalmente. De maneira simplificada, nesse estágio a criança é capaz de interiorizar uma ação e coordená-la, dessa maneira, pode torná-la reversível. Além disso, é nessa fase que a criança inicia a construção de um raciocínio mais lógico, logo, ela é capaz de utilizar o conhecimento construído nos estádios anteriores e associá-lo a novos conhecimentos.

Por fim, o último estágio definido como operatório formal inicia-se com 12 anos aproximadamente e permanece até o final da vida do indivíduo. É nesse estágio que o sujeito é capaz de raciocinar com hipóteses, e não apenas com objetos. Nesse momento, a criança pode construir novas operações, atingindo novas estruturas e é o momento em que atinge sua

abstração máxima e consegue resolver situações-problemas utilizando a lógica. Trata-se do desenvolvimento de hipóteses para explicar o que observa.

Considerando os quatro estádios, podemos visualizar uma evolução constante entre os mesmos, onde um estágio precisa estar já desenvolvido para que o próximo seja alcançado. Resumiremos em termos práticos cada um dos estádios associando-os ao Ensino de Botânica.

A fase pré-operatória é marcada pela ação prática e ausência de linguagem oral, assim sendo, o estágio é definido como a fase em que a criança leva objetos à boca e gosta sempre de estar segurando e tocando objetos, é a relação de indivíduo e meio. Nesse sentido, a construção de um conhecimento em Botânica poderia ser desenvolvido já nesse momento, a partir do contato com as plantas, por exemplo, no incentivo às crianças manipularem diferentes folhas, sentirem sua textura, permitirem vivenciar diferentes aromas até mesmo na alimentação com vegetais.

O segundo estágio pode ser compreendido também como uma fase egocêntrica da criança, onde todas as ações giram em torno dela mesma. No entanto, é quando ela passa de uma inteligência prática e começa a dar significado a aqueles objetos que fizeram parte do estágio anterior, por exemplo. É nesse período em que o indivíduo constrói significado para as coisas.

Também é nessa fase que a criança começa a atribuir sentimentos a objetos ou animais e que é marcada pelas brincadeiras fictícias, onde conseguem explorar a imaginação em jogos ou brincadeiras, pelo fato de conseguirem fazer associações entre mundo real e imaginário. Em relação à Botânica, a construção do conhecimento, nesse caso, ocorre por meio de associações quando ela vê, por exemplo, uma fruta em um comércio e associa à sua própria alimentação, expressando seu gosto positivo ou não àquela fruta, ou seja, é o momento em que a criança aprende a dar um significado àquela fruta que fez parte de seu estágio anterior.

A partir do terceiro estágio, a criança inicia um processo de raciocínio concreto. No estágio operatório concreto, ela já está inserida em âmbito de educação formal, melhor dizendo, no ensino fundamental, assim, passando a viver mais em conjunto. Então, nesse momento, vemos um declínio do pensamento egocêntrico. É a fase marcada por raciocínios, isto é, a criança não se limita mais a ações práticas, mas ela consegue mentalizar e realizar operações concretas. Cabe ressaltar que o conhecimento nesse estágio ainda é muito estável, portanto, a criança tem dificuldade em compreender conceitos muito abstratos.

Retomando às aproximações ao Ensino de Botânica, por exemplo, nesse estágio a criança ainda não consegue estabelecer significados aos termos técnicos presentes na referida área já que são muito abstratos, então só seriam compreendidos no estágio operatório formal,

subsequente. Entretanto, o conhecimento concreto pode ser adquirido por meio da associação de imagem e função do vegetal, por exemplo. De maneira exemplificada, nesse estágio o sujeito teria dificuldade em compreender que algumas flores possuem um androceu⁵ e gineceu⁶, mas no mesmo contexto, teria capacidade de compreender que algumas flores podem ter uma parte reprodutiva feminina e masculina, isso porque é um conhecimento concreto. De fato, seria o momento de compreender o significado, mas não o conceito em si.

O último estágio é caracterizado por uma mudança de percepção de mundo, isso porque, ao contrário do estágio operatório concreto, nesse último o adolescente passa a questionar o mundo ao seu entorno, bem como a conseguir ter uma compreensão de termos abstratos e desenvolver pensamentos dedutivos. De contramão com o estágio anterior, nesse os adolescentes têm a capacidade de compreender termos técnicos inseridos na Botânica. Tornando o conhecimento mais abstrato, é o momento de o indivíduo resgatar o conhecimento desenvolvido anteriormente e aplicar a ele uma percepção mais complexa.

Nesse sentido, durante a passagem e vivência de cada um dos estágios, ocorre uma evolução na aquisição de conhecimentos e compreensão de mundo onde o sujeito passa “[...] de um estado de total desconhecimento do mundo que o cerca até o desenvolvimento da capacidade de conhecer o que ultrapassa os limites do que está a sua volta.” (PÁDUA, 2009, p. 34).

Importante ressaltar que apesar do estabelecimento dos quatro estágios, a aquisição do conhecimento ocorrerá por meio das relações entre sujeito/objeto, independente do estágio em que o sujeito se encontra (ABREU *et al.* 2010). Para compreender tais relações, utilizaremos Becker (1999) para descrevê-las. O autor descreve objeto e sujeito como coisas divergentes, opostas: objeto trata-se do meio físico e social, enquanto sujeito não é fixo, mas é algo dinâmico. Na existência desse sentido contrário, a relação entre sujeito e objeto é, portanto, uma relação constitutiva, uma vez que o sujeito ao apropriar-se das suas ações com o meio externo, adentra no mundo do objeto.

A partir das relações constituídas entre o sujeito e objeto, bem como pelos estágios do desenvolvimento, Piaget ainda propõe três outros aspectos decorrentes do processo de construção do conhecimento em um indivíduo, os quais ele denominou de assimilação, acomodação e equilíbrio. De maneira sucinta, ambos os conceitos estão correlacionados e

⁵ Androceu em termos Botânicos diz respeito à estrutura reprodutiva masculina da flor.

⁶ Gineceu em termos Botânicos refere-se à estrutura reprodutiva feminina da flor.

correspondem a uma sequência dinâmica da maneira como o conhecimento é incorporado e aprendido pelo indivíduo.

Iniciando pelos processos de assimilação e acomodação, ambos, em geral, se referem à relação sujeito-objeto tão enfatizada até o presente momento. De forma ampla, Becker (1994, p. 20) descreve: “O mundo do objeto fornece o conteúdo (assimilação), o mundo do sujeito cria novas formas (acomodação), a partir das formas dadas (reflexos) na bagagem hereditária”, assim, posteriormente a esse processo, a ação de assimilação constrói conhecimentos a partir de formas e conteúdos.

Assimilação e acomodação são processos que se complementam. Conforme a criança assimila um objeto a um esquema anterior, ela constrói um novo esquema, criando por meio da acomodação, um esquema secundário (BECKER, 1994). O esquema, segundo a percepção de Piaget, indica uma estrutura que guarda o passado e consiste em uma organização da experiência vivida (BECKER, 1994). Sendo assim, esquema pode ser entendido como um mecanismo e/ou uma estrutura cognitiva que mantém objetos/conhecimentos já adquiridos ativos, os quais levam à formação e constituição de novos conhecimentos.

Tratando-se exclusivamente do processo de assimilação, Piaget o explica com base na interpretação, ou seja, o indivíduo não mais observa o mundo, mas torna-se capaz de interpretá-lo e assimilá-lo (PÁDUA, 2009), incorporando o objeto à esquemas anteriores (GRANGER, 2013). Assim, ocorre assimilação quando uma informação é incorporada aos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva de um indivíduo.

Posteriormente ao processo de assimilação, o indivíduo tem a possibilidade de se reorganizar, isto é, ele se modifica para atender e se adequar às necessidades do objeto. Esse momento de modificação e adequação em vista da relação de sujeito e objeto é denominado de acomodação. Segundo a teoria piagetiana, trata-se da origem do processo de aprendizagem, uma mudança no comportamento (PÁDUA, 2009), desse modo, o indivíduo se adapta e se ajusta às condições que o objeto lhe propõe (GRANGER, 2013).

Pode-se entender o processo de acomodação como uma resposta à assimilação. A relação entre esses dois processos irá resultar no que Piaget denominou equilíbrio. Tal conceito parte do pressuposto de que o indivíduo ao entrar em contato com um objeto que não conhece, pode simultaneamente entrar em conflito com esse objeto, pois durante esse processo podem ocorrer certas “resistências ao conhecimento e para conhecer esse objeto o sujeito precisa modificar suas estruturas mentais e acomodá-las” (PÁDUA, 2009, p. 25). Refere-se, portanto, a um processo que prioriza a busca pelo equilíbrio, a constituição da auto regulação do sujeito.

Importante destacar que para o sujeito alcançar a equilibração é necessário passar por uma sequência de níveis. Nesse sentido, Piaget destaca que não é possível alcançar o equilíbrio de um nível se o anterior não tiver sido alcançado (BECKER, 1999), e o encontro pela equilibração ou da auto regulação de um indivíduo somente será possível por sucessivas situações de equilíbrio, desequilíbrio e reequilíbrio (PÁDUA, 2009).

Se refletirmos sobre a epistemologia como um todo, os aspectos descritos e considerados por Piaget estão intimamente relacionados. Considerar a teoria piagetiana requer compreender que a aprendizagem se desenvolve a partir das ações dos sujeitos, das quais o indivíduo retira o que lhe interessa, sendo relativos ao estágio em que o sujeito se encontra. (BECKER, 1994).

Assim, a proposta de Piaget acerca da construção do conhecimento tem como enfoque o sujeito e sua relação com o seu meio externo, bem como as interações com outros indivíduos. Trata-se de uma teoria que prioriza as experiências individuais dos sujeitos, sendo estes os protagonistas do processo individual de construção do conhecimento, nos oferecendo subsídios para redirecionar novas concepções pedagógicas que podem remontar o senso comum (BECKER, 2011), centralizando o sujeito em tal processo, e fazendo-o principal responsável por sua própria aprendizagem a partir de suas interações e experiências individuais, de acordo com seu próprio estágio de desenvolvimento.

Além disso, ressalta-se aqui um processo contínuo, caracterizado por diferentes fases desde o nascimento do sujeito até sua idade adulta, onde os conhecimentos não são isolados uns dos outros, mas sim ampliados conforme o desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

3.1 A educação na perspectiva piagetiana e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem

O processo de ensino-aprendizagem atrelado a teoria construtivista piagetiana tem papel imprescindível no sentido de que o objetivo da educação passa a ter enfoque na construção de um conhecimento próprio pelo aluno, colaborando para o desenvolvimento de sua própria autonomia. O aprender nesse contexto não parte exclusivamente dos conteúdos, mas relaciona-se com relações mútuas do sujeito e o meio físico e social (BECKER, 1994).

A construção do conhecimento não parte de um processo individual, mas do social (ABREU *et al.* 2010). Desse modo, na perspectiva piagetiana, não se tem mais o ensino centrado no professor ou somente no aluno, excluindo, assim, as relações de hierarquizações e privilegiando trocas de experiências e conhecimentos individuais (BECKER, 1994).

Para Lima (1984), a teoria piagetiana, bem como seus objetivos relacionados ao campo educacional, é capaz de modificar as teorias educacionais utilizadas no âmbito educacional desde muito tempo, já que os ideais propostos por Piaget decentralizam o ensino pautado em modelos prontos. Nesse sentido, a educação passa a ser um contínuo processo de assimilação das estruturas já existentes em um indivíduo.

Para conduzir e aplicar a Epistemologia Genética no processo de construção do conhecimento é necessário também que o educador se adeque amplamente aos ideais propostos por Piaget, pois todo o processo é alterado. Lima (1984) ressalta que o educador deve promover situações de desequilíbrio nos educandos, de modo que busquem pela auto regulação. Em complemento, o autor descreve que o educador deve também estabelecer relações entre os educandos, promovendo o diálogo e a busca pela autonomia.

Retomando ideais contrários à pedagogia construtivista, podemos afirmar que para que ocorra o processo de aprendizagem há, de certa forma, polos que centralizam os indivíduos que constituem o processo de aquisição de conhecimentos. A esses polos, Becker (1994) classificou como a, b e c. Segundo o autor, na posição “a” teríamos uma pedagogia centrada no professor, na classificação “b”, uma pedagogia centrada nos alunos, e a “c” seria a proposta de Piaget, possibilitando uma reconstrução dos modelos de ensino. Portanto, em tal classificação teríamos relações entre o educador e os educandos, sem subsidiar posições de hierarquização no processo de aprendizagem, proporcionando interações sociais entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Ainda segundo Becker:

Uma pedagogia centrada na relação tende a desabsolutizar os pólos da relação pedagógica, dialetizando-os. Nenhum dos pólos dispõe de hegemonia prévia. O professor traz sua bagagem, o aluno também. São bagagens diferenciadas que entram em relação.: Nada, a rigor, pode ser definido previamente. Se considerarmos a dinâmica própria do processo de construção do conhecimento (Piaget), os modelos a e b devem ser continuamente negados. Mas, como a negação própria de um processo de superação (aufheben), implica o resgate de qualidades de um e de outro. (BECKER, 1994, p. 10).

Sequeira (1990) nos apresenta uma nova concepção de ensino pautada nos ideais piagetianos ao abordar a educação em ciências. Para o autor, há a existência de uma metodologia do inquérito, a qual busca aplicar um ciclo de aprendizagem baseado na exploração e investigação. Essa metodologia, aplicada a um ideal construtivista, nos traz a percepção de um mesmo papel do/para o professor: o professor não é apenas o transmissor de conhecimentos, não é responsável por apenas discutir resultados ou realizar demonstrações dos conteúdos, mas sim, deve propiciar um ambiente que os alunos possam se questionar, refletir e explorar.

Em complemento a esse aspecto, Becker (1994) descreve que a aprendizagem com objetivo de construção do conhecimento se aplica no “[...] confronto de ideias, de informações discordantes [...]” (BECKER, 1994, p. 130). Então, torna-se papel do professor estabelecer momentos de troca de ideias e pontos de vistas dos alunos e, além disso, promover discussões e debates.

Na perspectiva do professor construtivista e assimilando o papel do educador com as relações interpessoais para com o ensino, Becker (1994) discute que na existência de relações divididas, “o ensino e a aprendizagem são polos dicotômicos: o professor jamais aprenderá e o aluno jamais ensinará” (BECKER, 1994, p. 90). Assim, na existência de polos, o ensinar e o aprender não são complementares, impossibilitando a relação de ambos.

De modo a contrapor tal cenário, Becker (1994) nos traz o conceito de pedagogia relacional, o qual se relaciona diretamente com a perspectiva epistemológica de Piaget. Nesse modelo, o professor fornece condições para que o aluno possa construir um novo conhecimento a partir da problematização de suas ações. Em vista disso, pode-se dizer que não há crença do professor em um ensino tradicional, não há abordagem do aluno como uma tabula rasa, mas “[...] ele acredita que tudo o que o aluno construiu até hoje em sua vida serve de patamar para continuar a construir e que alguma porta abrir-se-á para o novo conhecimento - é só questão de descobri-la [...]” (BECKER, 1994, p. 92).

Nesse sentido, a construção do conhecimento pode ser estimulada e efetivada a partir de momentos de pesquisas entre os próprios alunos, de maneira que a curiosidade dos mesmos seja propagada. Balestra (2005) aponta que Piaget ressaltava a importância do trabalho em grupo, uma vez que a cooperação entre os indivíduos é capaz de promover interações e levantamento de pontos de vistas divergentes.

Para a autora, o educador é o facilitador das situações que promovem desafios frente a aprendizagem. Assim, cabe ao professor socializar os conteúdos didáticos de maneira cooperativa, fornecendo aulas com momentos dinâmicos, contrapondo então, um ensino tradicional (BALESTRA, 2005).

Em um amplo trabalho que analisa a percepção de diferentes docentes sobre o trabalho docente, prática pedagógica e obtenção de conhecimento, Becker (1994) destaca a predominância de um senso comum em diferentes discursos dos educadores. Como recorte do trabalho “A epistemologia genética do professor” (BECKER, 1994), abordaremos aqui a questão das práticas educacionais.

Alvo do senso comum em relação ao âmbito educacional, as aulas expositivas têm marcado a educação e as salas de aula desde muito tempo. Becker (1994), ao dizer que aulas

expositivas são quase sempre desvinculadas de qualquer outro contexto, seja ele social ou até mesmo histórico, aponta para uma crítica sobre um método que idealiza o conhecimento como um produto acabado, o qual não pode ser “dialogado”.

Logo, se o conhecimento é proporcionado ao aluno de uma forma pronta, acabada, a concepção piagetiana não é atendida, isso porque dizemos que há construção do conhecimento a partir de questionamentos e reflexões dos sujeitos. Assim, para Becker (1994), a reflexão ou reconstrução constituem o eixo do processo da construção do conhecimento e de toda a aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, as aulas expositivas como única estratégia pedagógica não condiz com alguns aspectos da teoria piagetiana, visto que promover um conhecimento pronto para os alunos, sem contexto ou relação com outros objetos não propicia processos de assimilação com demais conhecimentos previamente adquiridos por eles, assim, é dito que “o aluno pode não ter construído as estruturas necessárias para assimilar o conteúdo em questão [...]” (BECKER, 1994, p. 114), o que pode desencadear dificuldades na aprendizagem do educando.

A partir disso, Becker (1994) discorre que o educador acredita que o aluno é capaz de aprender sempre, no entanto, tal aspecto deve ser observado a partir de duas visões, e elas devem ser complementares:

O professor, além de ensinar, precisa aprender o que seu aluno já construiu até o momento - condição prévia das aprendizagens futuras. O aluno precisa aprender o que o professor tem a ensinar (conteúdos da cultura formalizada, por exemplo); isto desafiará a intencionalidade de sua consciência (Freire, 1979) ou provocará um desequilíbrio (Piaget, 1936; 1967) que exigirá do aluno respostas em duas dimensões complementares: em conteúdo e em estrutura. (BECKER, 1994, p. 93).

No que tange as interações e relações que devem ser desenvolvidas para a perspectiva piagetiana, Becker (1994) descreve sobre o docente promover a fala dos alunos. Para o autor, o momento em que o professor acredita que o aluno é capaz de questionar ou apresentar algo para os colegas, o docente supera a postura empirista, dando espaço a uma postura construtivista.

Além disso, promover interações com outros ambientes também faz parte de uma pedagogia construtivista, uma vez que Piaget postula mudanças profundas tanto no que diz respeito às relações de sala de aula, como em toda a estrutura de hierarquização. Portanto, uma sala de aula passiva, caracterizada por alunos com lugares definidos e estáveis, pode passar a ser dinâmica e reformulada por meio de diálogos entre alunos e professor. (BECKER, 1994).

Ao compreender os objetivos de uma educação construtivista no ponto de vista de Piaget, podemos inferir que sua teoria não articula ou defende uma postura específica do professor em relação ao processo de ensino-aprendizagem. No entanto, refletindo sobre os objetivos e propostas da epistemologia genética, podemos pensar sobre novos modos de reestruturar o modelo de ensino, posto que teoricamente, a proposta construtivista contraria o atual modelo escolar que prevalece no âmbito educacional.

Logo, podemos entender o professor como mediador de diálogos, discussões e questionamentos, de modo a estimular o desenvolvimento autônomo dos próprios alunos dentro do processo de aprendizagem porque “a criança tem um papel activo na sua aprendizagem, ao assimilar os acontecimentos do meio nas suas estruturas cognitivas” (SEQUEIRA, 1990, p. 28).

Mantendo essa perspectiva, cabe ao professor promover situações de interações em sala de aula e, além disso, reformular seus métodos de ensino, fornecendo aos educandos momentos ativos de aprendizagem. Ademais, utilizando Becker (1994), infere-se que relações ativas promovem transformações no objeto e no sujeito, assim, podendo reconduzir as práticas pedagógicas e aproximar-se de uma epistemologia interacionista e, gradualmente, a um modelo didático que se ajuste aos objetivos da Epistemologia Genética.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os problemas de pesquisa, hipótese, objetivos e, juntamente, os procedimentos metodológicos utilizados para a construção da pesquisa como um todo.

4.1 Problema de pesquisa

Considerando as diferentes problemáticas relacionadas ao Ensino de Botânica, se faz necessário refletir sobre os principais aspectos que colaboram para o cenário, bem como as resoluções utilizadas para quebrar os diferentes paradigmas desse ensino, considerando a ação docente, uma vez que são os professores os principais influenciadores da aprendizagem.

Assim, esta pesquisa de Mestrado parte do seguinte problema: como se caracteriza o Ensino de Botânica a partir de métodos e instrumentos didáticos e quais as dificuldades relacionadas a aplicação destes?

4.2 Hipótese

Parte-se do pressuposto que ainda há presença marcante de métodos que não contribuem para uma aprendizagem ativa da Botânica devido às diferentes limitações da Educação, mas que os docentes têm encontrado maneiras de reformular suas práticas pedagógicas ao longo de suas trajetórias docentes.

4.3 Justificativa

Nos últimos anos, muitos estudos acerca das lacunas relacionadas ao Ensino de Botânica têm crescido no âmbito científico. Katon *et al.* (2013) aponta que grande parte de tais problemáticas é relacionada à abordagem tradicional, teórica e descritiva, o que desestimula os alunos, tornando a Botânica um tema desdenhado nas ciências da natureza. Portanto, torna-se relevante repensar as formas didáticas para se ensinar Botânica, priorizando principalmente a relação entre sujeito-objeto para contextualizar o ensino e torná-lo mais atrativo para os estudantes.

Assim, justifica-se a elaboração desta pesquisa em colaborar para a atividade docente de professores de biologia na adaptação dos modelos didáticos utilizados para o Ensino de Botânica durante o ensino médio, bem como a utilização de estratégias de ensino que estimulem os alunos e os tornem sujeitos ativos no processo de ensino, priorizando sempre relacionar a Botânica com suas vivências.

4.4 Objetivos

4.4.1 Objetivo Geral

Identificar quais as metodologias⁷ e instrumentos⁸ didáticos utilizadas pelos docentes de biologia de escolas estaduais de São José dos Campos-SP para lecionar conteúdos de Botânica.

4.4.2 Objetivos Específicos

- Estabelecer relações entre às estratégias e instrumentos utilizados com a abordagem construtivista;
- Identificar a presença da contextualização nas aulas, bem como a importância na percepção dos docentes;
- Discutir de que forma os desafios e limitações presentes na educação podem influenciar o trabalho pedagógico;
- Observar as diferenças ou semelhanças em termos metodológicos do Ensino de Botânica na educação básica ao longo do tempo, considerando as vivências dos docentes enquanto estudantes.

⁷ Entende-se como metodologia neste trabalho toda a prática utilizada pelo professor para lecionar suas aulas, simplificando: é o “como” da atuação em sala de aula.

⁸ Os instrumentos podem ser entendidos como “o que” da prática docente, ou seja, os recursos utilizados pelo professor para ministrar suas aulas.

4.5 Caracterização da pesquisa

Dentre os diferentes procedimentos metodológicos existentes para realização de estudos dentro do âmbito científico, esta pesquisa contou com a utilização da abordagem qualitativa.

A pesquisa qualitativa, segundo Neves (1996), é aquela que compreende técnicas interpretativas que têm como objetivo a descrição de componentes de um sistema de significados. Nesta abordagem, segue-se um plano pré-definido, o qual é baseado em algumas hipóteses já indicadas. Em complemento, Garnica (1997) aponta que uma abordagem qualitativa ressignifica o termo pesquisa, uma vez que seus objetivos compreendem em “olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador”. (GARNICA, 1997, p. 111).

4.6 Coleta de dados

Esta pesquisa de Mestrado iniciou-se durante o mês de abril de 2021, primeiramente, com um levantamento bibliográfico considerando os seguintes parâmetros/termos-chave: Ensino de Botânica: metodologias e instrumentos para o ensino; desafios e possibilidades. Para tanto, não houve recorte temporal. Assim, definidos os trabalhos relacionados à temática da proposta, foram realizadas buscas sobre os trabalhos direcionados à abordagem construtivista de aprendizagem, bem como a teoria piagetiana.

Em seguida, procedeu-se o público participante da pesquisa, bem como os procedimentos e instrumentos que seriam utilizados para coleta e análise de dados.

A proposta de pesquisa foi enviada ao colegiado do curso de pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS durante o mês de outubro de 2021 e teve o aceite no mês de janeiro de 2022. Com o levantamento de documentos necessários para o desenvolvimento da pesquisa, durante o mês de março de 2022 a proposta foi enviada ao Comitê de Ética em Pesquisa Local, tendo seu aceite durante o mês de maio do mesmo ano.

A pesquisa concentrou-se em professores da rede estadual do município de São José dos Campos - SP e a coleta de dados iniciou-se durante o mês setembro de 2022, sendo dividida em duas partes: apresentação da pesquisa às escolas e aplicação de entrevista para os professores participantes.

Para a coleta de dados foi utilizada a entrevista semiestruturada. Segundo Boni e Quaresma (2005), nesse instrumento o pesquisador segue um conjunto de questões pré-definidas, mas deve ficar atento para dirigir outras questões que achar necessário, buscando uma maior clareza das respostas dos entrevistados.

A entrevista semiestruturada foi escolhida como instrumento de coleta desta pesquisa, pois a mesma produz “uma melhor amostra da população de interesse” (BONI; QUARESMA, 2005) e, além disso, esse tipo de instrumento nos permite uma profundidade maior quanto ao tema escolhido para a pesquisa.

As entrevistas realizadas contaram com o total de sete questões abertas (APÊNDICE A), direcionadas para os aspectos relacionados ao Ensino de Botânica, com ênfase nas metodologias de ensino utilizadas pelos docentes. Nesse sentido, tem-se como componentes que nortearam as entrevistas os seguintes aspectos: percepções dos docentes quanto ao Ensino de Botânica; principais dificuldades em relação ao Ensino da Botânica; principais metodologias e instrumentos utilizados para ensinar Botânica; e experiências individuais sobre a utilização de metodologias diversificadas em sala de aula.

O município escolhido para realização da pesquisa concentra o número de 74 escolas estaduais distribuídas entre todas as regiões que compõem a cidade. Desse número, 45 escolas atendem a modalidade de ensino médio, mantendo a seguinte distribuição: região Sul (18 escolas), região Norte (8 escolas), região Leste (9 escolas), região Sudeste (5 escolas), região Central (4 escolas) e região Oeste (1 escola).

Tendo em vista o distanciamento das regiões, a escolha das escolas que seriam trabalhadas para o desenvolvimento da pesquisa consistiu em uma amostra não-aleatória por conveniência, a qual, segundo Freitag (2018), caracteriza-se pela definição de um grupo amostral pela acessibilidade e disponibilidade dos participantes. Assim, foi determinado que seriam trabalhados os docentes que atuam nas escolas localizadas na região Sul, uma vez que, além de ser uma área geograficamente mais acessível para o contato com os professores, também é a região que concentra o maior número de escolas estaduais da cidade, havendo assim, maior probabilidade de um grupo amostral amplo para realização das entrevistas.

Importante ressaltar que, além de concentrar o maior número de escolas estaduais que atendem a modalidade de ensino médio, a região Sul também atende o total de sete escolas de período integral, o que colabora para uma maior abrangência de docentes com formação em ciências biológicas, uma vez que além dos professores que atuam em salas de aula, essas escolas também possuem coordenadores de área, possibilitando uma maior abrangência de participantes na pesquisa.

A pesquisa contou com a participação de 17 professores distribuídos em 10 escolas, como mostra o quadro abaixo:

Quadro 1 – Distribuição dos professores participantes entre as escolas autorizadas para realização da pesquisa

Escola	Número de professores participantes
Escola 1	02
Escola 2	01
Escola 3	02
Escola 4	03
Escola 5	01
Escola 6	02
Escola 7	02
Escola 8	02
Escola 9	01
Escola 10	01

Fonte: dados da pesquisa.

Do total de participantes, 15 são do sexo feminino e 2 do sexo masculino. Desse número, 15 estavam em atividade em sala de aula e 2 faziam parte da coordenação da unidade escolar. Importante citar, nesse caso, que no estado de São Paulo muitos professores foram remanejados para outros cargos dentro das escolas e, por isso, decidimos incluir também profissionais licenciados em ciências biológicas que atuaram em sala de aula entre os dois últimos anos (2020 e 2021) e que ainda mantinham vínculo com uma das unidades escolares de educação estadual do município de São José dos Campos – SP no período em que ocorreu a coleta de dados.

Para determinar o grupo participante da pesquisa, foram definidos três critérios de inclusão, a saber:

- a) Ter formação de Licenciatura em Ciências Biológicas;
- b) Atuar ou ter atuado como professor (a) no ensino médio da Rede Estadual de Ensino de São José dos Campos entre os últimos dois anos;
- c) Ter ministrado aulas de Botânica durante a atuação profissional.

Para a realização das entrevistas, a pesquisadora contou com o auxílio de um roteiro com as sete questões norteadoras elaboradas para um melhor encaminhamento. A coleta de dados foi realizada presencialmente durante os horários disponíveis pelos professores dentro das próprias unidades escolares.

As entrevistas foram gravadas por meio de áudio e a média de duração entre as entrevistas variou entre 11 e 38 minutos, discrepância ocorrida devido a alguns docentes apresentarem fotos e vídeos de suas práticas pedagógicas para complementar o conteúdo. Após o término, as entrevistas foram transcritas uma a uma, sem auxílio de ferramentas.

4.7 Tratamento de dados

As entrevistas transcritas foram interpretadas utilizando a Análise de Conteúdo Categorical de Bardin. Segundo Silva e Fossá (2015), nesse método de análise o objetivo consiste na fragmentação das falas dos sujeitos, agrupando-as em categorias para que haja uma melhor compreensão dos discursos, sendo uma boa alternativa para estudos que objetivam o levantamento de valores, atitudes e opiniões por meio dos dados qualitativos.

A análise dos dados foi realizada em três etapas, que são propostas por Bardin (1977): pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados. A descrição do processo realizado ao longo de cada etapa encontra-se detalhada a seguir.

a) Pré-análise: Etapa que, segundo Bardin, consiste na organização dos documentos e que busca sistematizar as ideias iniciais. Para este trabalho, a pré-análise iniciou-se com a leitura flutuante, processo denominado e caracterizado por Bardin como sendo o contato inicial com os documentos, e com a aplicação das próprias impressões do escritor. Assim, contemplando esse primeiro momento para a leitura flutuante, as entrevistas foram lidas uma a uma, buscando a visualização dos principais pontos acentuados pelos docentes entrevistados sobre as problemáticas em torno da temática do trabalho. No segundo momento, foi realizada a escolha dos documentos utilizados, a qual denominamos de determinação *a posteriori*, dado que a escolha dos trechos que seriam utilizados para compor esse processo, deu-se a partir dos objetivos estabelecidos pelo trabalho. A partir da escolha dos documentos, foi realizada a constituição de um corpus, utilizando a regra da pertinência, a qual, para Bardin (1977), “os documentos retidos devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise”. (BARDIN, 1977, p. 97). De forma a finalizar

a fase de pré-análise, foi realizada a formulação de hipóteses, processo que se realizou de acordo com os resultados de trabalhos sobre a temática estudada. Logo, as hipóteses foram formuladas de acordo com afirmações de docentes participantes de outros trabalhos com o objetivo de relacionar-se ou não com as afirmações presentes nas entrevistas obtidas por meio deste trabalho.

b) Exploração do material: Para Silva e Fossá (2015), essa etapa do tratamento de dados é caracterizada pela realização de recortes das falas dos entrevistados, onde são classificadas em categorias e/ou temáticas. Para Bardin (1977), a etapa consiste em operações de codificação por meio de regras pré-formuladas. Ao fim do processo de pré-análise, descrevemos que algumas hipóteses foram formuladas, assim, a exploração do material neste trabalho caracterizou-se pela seleção de trechos de entrevistas que convergissem ou divergissem das hipóteses formuladas anteriormente. Além disso, também foram selecionados os trechos que correspondessem aos objetivos do trabalho. O processo de exploração do material iniciou-se com a escolha das unidades que seriam trabalhadas, assim sendo, utilizamos o próprio objeto da pesquisa como unidade norteadora. Para Bardin (1977), a escolha do objeto se trata do tema eixo, portanto, foram selecionadas as falas correspondentes às problemáticas e soluções para o Ensino de Botânica. No segundo momento, foi estabelecida a regra de enumeração, a qual foi determinada pela regra de frequência, ou seja, a partir das unidades foi analisada a frequência pela qual elas estavam presentes nas falas dos docentes entrevistados. Por fim, foi realizada a categorização semântica, que caracteriza-se por ser uma categoria temática, o que significa que a partir dos passos anteriores, as falas dos entrevistados foram agrupados por categorias de acordo com a frequência em que se faziam presentes nos documentos analisados separadas por temas, assim, foram determinadas quatro categorias, as quais serão exploradas nos resultados deste trabalho.

c) Tratamento dos dados: A última etapa da análise categorial caracteriza-se, segundo Silva e Fossá (2015), pela interpretação dos dados a partir da análise comparativa entre os próprios dados e com dados de outras pesquisas sobre a mesma temática. Para Bardin (1977), esse momento final da análise de conteúdo é caracterizado pelo processo de inferência, o qual, de maneira sintetizada busca extrair as relações ou distanciamentos entre as falas dos entrevistados. Consideramos, para esse momento final, as relações entre as entrevistas por categorias e a apresentação desses dados em tabelas, descritos em números. Em seguida, tais dados foram interpretados, buscando relações com outros trabalhos sobre a mesma temática.

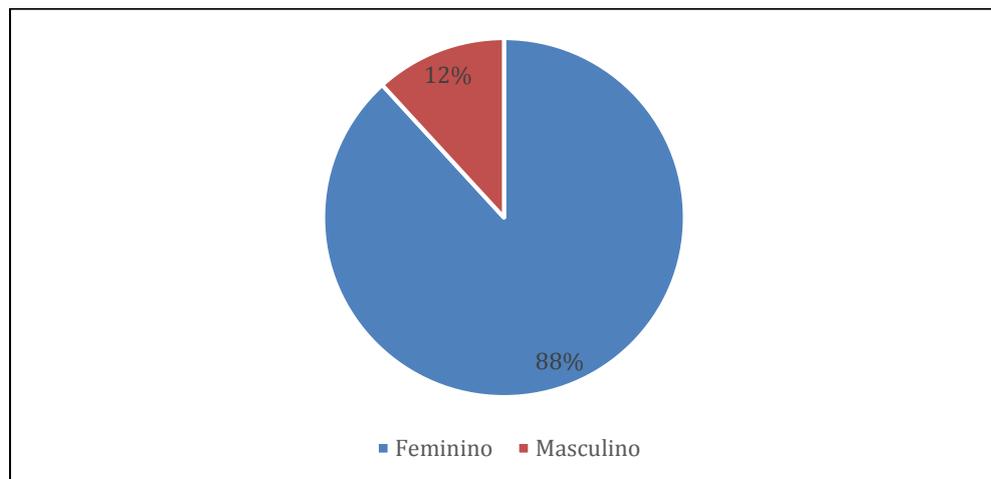
5 RESULTADOS

Neste momento, serão apresentados os resultados obtidos com a aplicação das entrevistas semiestruturadas. Com base nas questões norteadoras utilizadas para as entrevistas, este capítulo está dividido em dois itens: o primeiro item descreve o perfil dos professores participantes em termos de gênero, idade, formação acadêmica e tempo de atuação docente. O segundo item agrupa as análises das entrevistas realizadas e, ainda, dividido em quatro subitens para uma melhor organização: o primeiro subitem compreende a questão 6, que retoma a formação básica dos próprios docentes, o segundo subitem contempla as questões norteadoras 1,2 e 7 das entrevistas, as quais são voltadas às metodologias de ensino e instrumentos didáticos utilizados pelos docentes, o terceiro é composto pela questão norteadora 3, que trabalha a questão da contextualização dos conteúdos em sala de aula, e por fim, o quarto subitem contempla as questões 4 e 5, que investigam os desafios e limitações do ensino público segundo a percepção e vivência dos professores.

5.1 Perfil dos participantes

Iniciaremos este item pelo gênero dos professores participantes da pesquisa, onde pode-se evidenciar notável prevalência de mulheres, sendo 88,23% do sexo feminino e 11,76% do sexo masculino, número que corresponde a 15 e 2 pessoas, respectivamente, como ilustrado no Gráfico 1 abaixo:

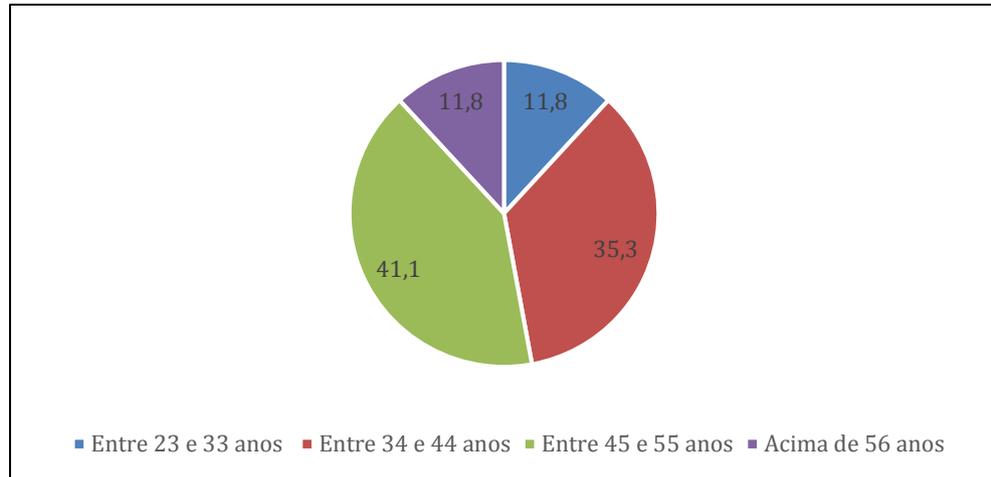
Gráfico 1 – Gênero dos participantes



Fonte: dados da pesquisa.

Tratando-se da idade dos participantes, organizamos as idades de dez em dez anos. Evidencia-se uma maior prevalência de docentes com idade entre 45 e 55 anos, como ilustrado no Gráfico 2 abaixo:

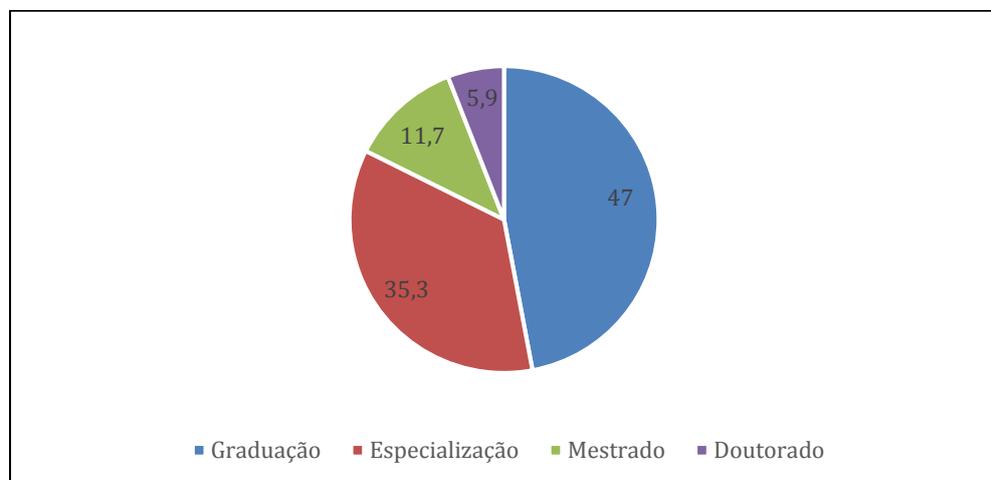
Gráfico 2 – Idade dos participantes



Fonte: dados da pesquisa.

Em relação à formação acadêmica dos participantes, elencamos nesse primeiro gráfico quatro categorias: apenas formação superior; mestrado; doutorado; e especialização. Assim, evidencia-se que o maior número é correspondente aos docentes que possuem apenas curso de formação superior em ciências biológicas, seguido por docentes que possuem alguma especialização *Lato sensu*, conforme apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Formação acadêmica



Fonte: dados da pesquisa.

Com relação aos cursos de especialização, distribuimos as áreas específicas cursadas pelos docentes no Quadro 2.

Quadro 2 – Área de Pós-graduação *lato sensu*

Professor	Especialização
P1	Ensino de Ciências e Biologia
P4	Pedagogia e Psicanálise
P5	Neuropsicologia e Libras
P9	Ensino de Biologia Informática na Educação
P11	Ecologia e Biodiversidade
P17	Neuropsicopedagogia

Fonte: dados da pesquisa.

A partir do Quadro 2, é possível observar que as áreas escolhidas pelos docentes como cursos de especialização estão em sua grande maioria voltada a área de Ensino e às diferentes vertentes da Psicologia. Tais fatores têm influência direta nos métodos de ensino e perspectivas sobre a Educação, como veremos adiante.

No que diz respeito ao curso de Mestrado, encontramos as seguintes áreas:

Quadro 3 – Área de Pós-graduação *stricto sensu* - Mestrado

Professor	Mestrado
P1	Planejamento urbano e regional
P2	Ciências Ambientais
P4	Ensino de Biologia

Fonte: dados da pesquisa.

Dando continuidade ainda em cursos de Pós-graduação *stricto sensu*, apenas uma docente possui doutorado em andamento:

Quadro 4 – Área de Pós-graduação *stricto sensu* – Doutorado

Professor	Doutorado
P2	Desastres naturais

Fonte: dados da pesquisa.

Tratando-se ainda da formação acadêmica dos docentes entrevistados, 23,5% possuem outra graduação além de Licenciatura em Ciências Biológicas, como é mostrado no Quadro 5:

Quadro 5 – Segundo curso de graduação dos professores participantes

Professor	Outro curso superior
P7	Educação Física
P10	Pedagogia
P11	Engenharia ambiental e sanitária
P17	Administração e recursos humanos

Fonte: dados da pesquisa.

No que diz respeito à conclusão da graduação de Licenciatura em Ciências Biológicas, os anos variam de 1987 a 2022, tendo uma quantidade maior de conclusão no período de 2007 a 2017, considerando períodos de 10 anos entre os dados obtidos. Considerando os dados relacionados ao ano de conclusão de licenciatura, foi perguntado aos docentes se eles lecionam desde que concluíram o curso superior, e de maneira afirmativa, todos possuem atividade em sala de aula desde a formação. Baseado nisso, temos os seguintes dados: 23,52% dos entrevistados possuem experiência em sala de aula como professor (a) de biologia entre 5 e 10 anos; 23,52% possuem experiência entre 11 e 20 anos; 41,17% entre 21 e 30 anos, 5,88% entre 31 e 40 anos e 5,88% menos de um ano para tal, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Período de atuação na disciplina de biologia

Período	Percentual
Entre 21 e 30 anos	41,17%
Entre 5 e 10 anos	23,52%
Entre 11 e 20 anos	23,52%
Menos de um ano	5,88%
Entre 31 e 40 anos	5,88%
Total	100%

Fonte: dados da pesquisa.

5.2 Análise, interpretação e categorização dos dados

A partir deste momento serão descritas as análises e categorias oriundas das entrevistas realizadas. Para iniciar as discussões, é importante salientar alguns aspectos, os quais voltam-se diretamente para a pandemia provocada pelo Covid-19.

Tratando-se desse aspecto, é importante citar neste momento que a pandemia provocou impactos significativos em diferentes setores, inclusive na educação. Durante o período de maior número de contaminados, as aulas presenciais foram substituídas pelas aulas remotas e isso fez com que os professores precisassem se reinventar em termos de estratégias de ensino, sendo assim, novos métodos surgiram e, com eles, novas ferramentas de ensino.

Além disso, durante o cenário da pandemia, o aumento do uso de celulares e outras ferramentas tecnológicas cresceu significativamente, então, ao retornar às salas de aula, os docentes precisaram buscar meios de utilizar essas ferramentas em suas aulas para fins pedagógicos, pois tais ferramentas se tornaram presentes no dia a dia dos alunos. E para que a aprendizagem possa se tornar mais significativa, é importante aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, sendo assim, usar a tecnologia a favor das aulas para torná-las mais efetivas. A partir dessas considerações, daremos início a apresentação e análise dos dados.

5.2.1 Abordagens do Ensino de Botânica – retomando experiências individuais dos docentes enquanto alunos da educação básica

Buscamos, neste primeiro momento, identificar como se caracterizava o Ensino de Botânica durante a formação básica dos professores e como as abordagens utilizadas tiveram efeito na relação dos mesmos com a área ao longo da trajetória acadêmica, bem como o impacto na atividade docente. Além desses fatores, buscamos também analisar as abordagens de ensino que os docentes tiveram contato ao longo da formação básica.

De maneira geral, os apontamentos dos professores em relação às aulas de Botânica no ensino médio variam entre três possibilidades: a) não há nenhuma recordação, b) aulas mecanicistas, c) inexistência de atividades diversificadas.

A vivência de muitos docentes aponta a existência de uma cultura escolar baseada em abordagens tradicionais de ensino. Em relação à Botânica, a P1 teve contato apenas durante o curso de graduação. A descrição do cenário em que a P2 se encontrava durante seu ensino médio, nos faz refletir na importância da imagem do professor, uma vez que a docente aponta

que a biologia em seu ensino médio foi voltado para a parte da zoologia porque era um tema que seu professor na época tinha mais afinidade.

Nesse mesmo sentido, a P14 pontua:

O professor vai sempre puxar a matéria que ele mais gosta e ele faz os alunos gostarem, porque quem faz o aluno gostar é o professor, se você não valoriza sua matéria, o aluno não vai estar nem aí. (P14).

Ainda tratando-se da proximidade entre professor – conteúdo, o P9 aponta que as suas aulas eram completamente diferentes das aulas que hoje ele propõe aos seus alunos. Ele se recorda do professor ser muito conteudista e que propriamente de Botânica ele não tem nenhuma lembrança, em consequência de seu professor não ter intimidade com o conteúdo, logo, não passava o assunto. Segundo a percepção do P9, seu ensino médio foi marcado pelo aspecto quantitativo e não qualitativo.

No contexto de atividades significativas, a P2, bem como a P3, aponta para um ensino médio marcado pela conceituação, e que esse aspecto não colaborou para recordações sobre essa etapa da formação acadêmica da vida delas. A P11 também acentua não ter recordações de aulas significativas de Botânica e aponta para o fato de que seu primeiro contato com a área foi entre o ensino médio e a faculdade, quando decidiu ingressar em um curso pré-vestibular, pois sentiu que estava defasada em alguns assuntos.

Com um ensino médio defasado, a P4 aponta para uma formação básica marcada por métodos mecanicistas e complementa com a fala de que a Botânica era muito *decoreba*. No mesmo sentido, o ensino médio da P5 caracterizou-se pelo uso do livro didático, constante cópia do quadro e técnicas de memorização. Para o P10, os professores naquela época eram muito expositivos e pouco se preocupavam em desenvolver novas estratégias, aspecto que não colaborou para que seu ensino médio deixasse recordações.

Em consonância, a P13 relembra que a Botânica durante sua formação básica foi marcada pela aplicação conteudista dos livros didáticos e que a maior preocupação de seu professor na época era cobrar a memorização dos termos técnicos.

Tratando-se das abordagens utilizadas na época de estudante dos docentes, a P16 aponta que o ensino em sua época não era engessado da forma que é hoje, já cada escola tinha um livro específico e o professor determinava o assunto que ia dar. Para a docente, apesar de o método naquela época ser diferente, - bem mecanicista e tradicional como ela descreveu -, os alunos eram bem mais interessados porque não tinha competição entre professor e celular como tem hoje.

A ausência de recordações em relação ao Ensino de Botânica na educação básica também foi levantada pela P12 e pela P14. Em complemento, a P12 ainda descreve que o que a auxiliou na escolha de sua formação superior e fez com que ela desenvolvesse o gosto por lecionar conteúdos de Botânica foi sua própria vivência como pessoa, pois não se recorda de ter tido contato com algo de Botânica durante a educação básica.

O mesmo cenário também foi acentuado pela P7. Para ela, a parte de Botânica nas ciências sempre foi prejudicada, e as situações que a auxiliaram a desenvolver um pouco do saber botânico foram programas de TV que abordavam questões relacionadas à vegetação.

Em diálogo, a P8 recorda de ter tido aulas muito teóricas, mas que sua infância sempre foi marcada por contato com a natureza, e por isso o mínimo que era ofertado na educação básica para ela em relação à Botânica era muito válido e que ela gostava. A docente ainda descreve que esse cenário contribuiu para sua formação inicial, pois, além da graduação em biologia, ela teve oportunidade de participar do PIBID e também de realizar um curso de Botânica na USP, o que colabora para sua atividade docente hoje.

Considerando a vivência individual da P6, a maior problemática relacionada ao Ensino de Botânica durante sua educação básica está conexas à existência de substituição constante de professores na escola em que ela estudava. Para ela, isso causou muito prejuízo no seu ensino pelo fato de não ter um professor fixo e, por isso, não teve contato com nenhum conteúdo lecionado de maneira contínua, uma vez que eram diferentes professores em períodos muito curtos de tempo.

Para o P9, outro aspecto que o professor acredita ter tido impacto em sua formação, foi a questão de que muitos dos seus professores não eram licenciados, logo, não tinham uma formação pedagógica. Em complemento, ele ressalta:

[...] é diferente de você entrar em uma aula do cursinho e é diferente de você entrar na sala de um professor que tem todo um planejamento, que tem todo um roteiro, um caminho que pensa ou que quer chegar com seus alunos, você percebe assim, um carinho, um olhar para os alunos em sala de aula, mas o professor técnico, assim, a gente tem desses na faculdade também né, e assim o professor é show em conhecimento, mas em termos de estratégia, recurso e avaliação deixa muito a desejar, é uma questão séria. (P9).

Oriunda da educação pública e tendo cursado administração como primeira graduação, a P17 diz que sempre teve uma intimidade maior com as ciências biológicas, pois gostava muito da área, mas por vir de um ensino médio público, ela se deparou com muitas defasagens individuais. Ela se recorda de que em Botânica, especificamente, o conhecimento era mínimo porque ela não aprendia os assuntos e que só foi ter contato com a área com quase 30 anos.

Como consequência, ela consegue ver o impacto disso na maneira como leciona hoje, pois ao não ter vivência suficiente, a realidade dos seus alunos não é muito diferente da que ela teve em sua época de estudante.

Por meio dos dados descritos, é possível identificar que os docentes de uma maneira geral enfrentaram um cenário muito similar durante a educação básica: aulas marcadas por práticas enfatizadas em livros, memorização e *decoreba*, cenário esse relacionado às abordagens tradicionais que se expandiram no âmbito educacional e se tornaram modelos de ensino por muitos anos.

Em algumas falas dos docentes, alguns fizeram questão de apontar a vivência durante a formação superior concomitantemente, sendo assim, questionei-os sobre a caracterização dessa formação superior. Nota-se, com base nos discursos, que os professores da educação inicial dos docentes entrevistados tiveram grande influência nas relações estabelecidas entre as aproximações ou distanciamentos com os conteúdos.

Acentua-se também que os docentes apontam pouca diferença entre educação básica X educação superior no que diz respeito ao Ensino de Botânica.

Para a P1, ao ingressar na graduação, ela ainda manteve uma certa resistência com Botânica, sendo o primeiro contato dela com o tema, mas que durante o segundo e terceiro ano ela se aprimorou mais e que essa mudança teve muita influência direta de sua professora, que era ótima.

A P4, por sua vez, descreve que havia despertado a paixão por Botânica na fase final da graduação e decidiu utilizar o tema como assunto do seu trabalho de conclusão de curso. Mas, seu professor não aprovou, então ela acabou se distanciando da temática. Ao citar esse ponto, ela nos deixa uma reflexão muito interessante sobre a formação inicial e trabalho docente:

[...] isso é até uma provocação aí, pra gente pensar como que é o ensino de Botânica no ensino superior, porque eu me lembro de não ter tido nenhuma aula prática no ensino superior, então a gente vem com a bagagem que a gente tem, então eu do ensino superior que eu tive que era uma universidade pública, era uma universidade ótima no meio da Amazônia, eu tive duas atividades de campo que não foram relacionadas com botânica, então como assim, né, então a bagagem que eu recebi na minha formação é a bagagem que eu consigo oferecer hoje com mais profundidade, lógico, depende de mim como profissional, né, de buscar mais informação, mas aí eu também vou para o meu viés, então assim, eu tenho especialização e mestrado em metodologia ativa, mas é em outros caminhos que eu tracei, né, porque a gente vai naquilo que a gente gosta mais. Então na escola eu não tive essa paixão toda, e não me lembro de ter tido uma ênfase também, na universidade eu sinto que poderia ter sido bem melhor, e eu hoje como profissional me vejo com essa mesma realidade, eu poderia estar oferecendo mais, mas a bagagem que eu tenho é essa. Se eu tivesse tido maior profundidade em botânica, eu teria maior segurança em trabalhar com essas especificidades que a botânica tem. (P4).

A P5 aponta que não percebeu mudança significativa entre educação básica e educação superior em relação à área da Botânica. Ela acrescenta que quando iniciou a sua graduação de biologia, se decepcionou, pois não se recorda de nenhuma aula prática voltada à Botânica. Para ela, o distanciamento com a área não permaneceu e hoje ela tem certa facilidade, mas esse fator não é proveniente das suas formações, mas sim de sua própria busca por conhecimento:

hoje como eu gosto, eu busco, né, o que eu posso dentro do conteúdo/habilidade é buscar prática para associar esse aprendizado para meus alunos porque eu acho que é muito significativo. (P5).

Para o P10, apenas durante o ensino superior ele chegou a ter contato com a área de Botânica, mas pontua que sua professora quase não explicava os conteúdos e que os alunos não reclamavam, já que a mesma aprovava todos no final. A única prática voltada à Botânica que ele se recorda de ter vivenciado na faculdade foi uma aula em que a professora os levou à uma floresta e pediu para que eles contassem quantas árvores tinham naquela região. Para o professor, ele, bem como os colegas, não aprendia nada e a maneira como era cobrada a disciplina, era maçante.

A P14 também caracteriza a ação docente:

Na faculdade eu não gostava do professor, ele era antigo na faculdade, muito arcaico na parte didática, pedagógica, ele tinha muito conhecimento, mas não sabia passar, o bom professor é aquele que tem muito conhecimento e consegue passar, então como eu não gostava do professor, a matéria era muito complicada também, então eu não gostava, passei com nota adequada, mas não assimilei, o que eu aprendi foi por minha conta, estudando depois. (P14).

A partir desses pontos, nos fica evidente três aspectos. A primeira observação é relacionada a importância do professor na vida acadêmica dos alunos. Tanto nos discursos sobre ensino médio como ensino superior, nós tivemos falas diretamente relacionadas a maneira como a Botânica era incluída ou não nos processos de aprendizagem devido à relação do professor com a área. A esse aspecto, chamamos a atenção para o fato de que, se os professores entrevistados por essa pesquisa tivessem tido outras oportunidades de se conectar pedagogicamente com a Botânica, talvez hoje teriam uma segurança maior em tornar o ensino mais estimulante aos alunos, pois uma formação adequada contribui para isso.

A segunda reflexão que nos fica é também relacionada à formação, uma vez que o P9, bem como a P14, acentuou a maneira como seus professores aplicavam os conteúdos de forma que não colaborava para a assimilação do conhecimento. Eles citam que os professores tinham muito conhecimento, mas não sabiam repassar. Destacamos, a partir disso, a importância de

uma formação pedagógica dos docentes para a aquisição do conhecimento dos alunos, o que, de fato vai de encontro para a categoria E do item 5.2.4 sobre a capacitação dos professores, que veremos mais para frente.

Por último, apontamos a necessidade de estimular os alunos desde o ensino básico, na medida em que a construção deve ser contínua e que o estímulo é fundamental. Podemos ver o impacto disso fazendo uma pequena conexão. Vejamos: os docentes entrevistados de maneira geral descrevem uma formação básica focada na memorização e técnicas tradicionais, além de pouco contato com a Botânica. Muitos desses docentes ao ingressar na educação superior, ainda permaneceram em contato com o mesmo cenário.

Ao retornarmos no perfil dos participantes da pesquisa, observamos que, embora tenhamos professores com especializações significativas, nenhuma é voltada a área da Botânica. Assim, deixamos os seguintes questionamentos: se esses professores tivessem sido estimulados ao estudo da Botânica desde a educação básica, esse cenário seria diferente? Sendo diferente, os alunos desses professores teriam maiores chances de ressignificar o Ensino de Botânica?

5.2.2 Instrumentos e métodos de ensino para o Ensino de Botânica (relações ou distanciamento com a abordagem construtivista)

Para contextualizar, retomaremos as concepções das escolas tradicionais e construtivistas. Para Leão (1999), a abordagem tradicional parte da crença de que o aluno deve armazenar os resultados dos processos de aprendizagem, dessa forma, sendo passivo no processo. A esse aspecto, podemos pontuar que o molde tradicional construiu diferentes escolas ao longo dos anos e que, até os dias atuais, podemos encontrá-la ainda em evidência em diferentes atividades pedagógicas.

Tratando-se da relação do objetivo da aprendizagem tradicional com o Ensino de Botânica, ressaltamos que tais aspectos precisam ser visualizados com mais cuidado pelos professores, afim de desassociá-los sempre que possível, em razão de que o Ensino de Botânica enfrenta diferentes fragilidades e, para sobrepor tais dificuldades, é necessário que o aluno seja principal protagonista de seu ensino, pois memorização e acúmulo de termos científicos não são estratégias significativas para uma abordagem construtivista.

Assim, aulas que privilegiam a utilização de lousa e explicação contínua do professor podem ser alternativas não muito significativas para romper as dificuldades do Ensino de Botânica. Nesta pesquisa, do total de professores participantes, 17,6% apontaram utilizar a

lousa em suas aulas para fins de esquematização e ilustração e 29,4% apontaram as aulas expositivas como principal metodologia para suas aulas.

As aulas expositivas são associadas à abordagem tradicional, uma vez que, segundo Mizukami (2001), a ênfase nesse modelo é voltada às situações em que o aluno é instruído/ensinado pelo professor e, também, caracteriza-se pelo verbalismo. Importante ressaltar que do número apresentado anteriormente, se dirige às falas de docentes entrevistados que possuem formação mais antiga, logo, são docentes que estiveram em contato maior com abordagens tradicionais ao longo de suas vidas e, por isso, podem ter maior facilidade em replicar tais abordagens em suas atividades docentes.

No mesmo contexto, 64,7% de professores apontaram o uso de *Power Point* como principal ferramenta para condução de suas aulas de Botânica. A utilização de tecnologias para Lima (2017) é uma maneira de proporcionar engajamento aos educandos no processo de ensino-aprendizado, mas é importante dizer que embora o *Power Point* possa ser um instrumento auxiliar nas aulas, se houver constância de verbalismo do professor, ainda assim constitui-se como uma aula relacionada à abordagem tradicional.

Para a P7, a utilização de metodologias que utilizem ferramentas tecnológicas é de extrema importância pois, segundo ela, os professores precisam utilizar meios que façam sentido ao aluno, de maneira a facilitar o conhecimento, porque se não faz sentido à realidade do aluno, ele não entende o assunto. E ela ainda complementa:

A teoria é necessária, não tem como fugir, ela sempre é a base de tudo, mas hoje a gente procura diversificar justamente por falta de vivência que eles não têm, então a gente acaba usando esse material para facilitar o conhecimento para eles. (P7).

Em relação à aproximação dos adolescentes com a tecnologia durante os últimos anos, o P9 pontua que tem utilizado algumas ferramentas de jogos porque os alunos têm contato com o mundo virtual e, utilizando questões de competições e jogos virtuais, em sua concepção, incentiva-os a se apropriar do conhecimento.

Muito importante dizer que, embora utilizar a tecnologia nas aulas seja imprescindível, ao considerar a realidade dos estudantes hoje, a maneira como recebem a informação não será igual em todas as unidades escolares e com todos os professores. Tivemos neste estudo professores que notaram interesse significativo no uso de jogos para o Ensino de Botânica, mas de maneira oposta a esse cenário, a P2 acentua que houve maior engajamento dos alunos com

atividades “mão na massa”, como a produção de exsicata e observação de células vegetais no microscópio. Então, para ela, utilizar jogos não é prioridade em suas aulas.

Caracterizado pelos professores como “área visual”, a biologia como um todo possui diferentes elementos que podem ser utilizados para instigar os alunos à aprendizagem quando são utilizados instrumentos que colaboram para esse cenário. Cabe acentuar que o docente pode utilizar de instrumentos simples associados às facilidades que a escola pode ter disponível, como o acesso à internet. 70,5% dos docentes entrevistados apontaram a utilização de imagens e vídeos durante as aulas de Botânica.

Utilizando as considerações do P9 sobre esse aspecto, a linguagem visual dos alunos precisa ser trabalhada porque auxilia na aquisição de conhecimentos. Para o professor, a questão de trabalhar o visual dos alunos possibilita o despertar do interesse dos mesmos e, colocá-los em contato com o meio, também pode auxiliar nesse desenvolvimento.

Entre outros instrumentos didáticos, a utilização de desenhos (17,6%), atividades do caderno do aluno (17,6%) e uso de livros didáticos (17,6%), também foram pontuados entre os professores entrevistados.

Para representar os instrumentos didáticos utilizados pelos docentes entrevistados, apresentamos a Tabela 2:

Tabela 2 – Principais instrumentos didáticos utilizados para o Ensino de Botânica

Instrumento utilizado para aulas de Botânica	Número de citações	Percentual
Imagens e vídeos	12	70,5%
<i>Power point</i>	11	64,7%
Livros didáticos	03	17,6%
Caderno do aluno ⁹	03	17,6%
Lousa	03	17,6%

Fonte: dados da pesquisa

Contrapondo-se à utilização de aulas expositivas que privilegiam o professor como centro no processo de ensino, 17,6% dos professores apontaram utilizar o método de sala de aula invertida em suas aulas. Para Schneiders (2018), a metodologia da sala de aula invertida consiste na inversão dos processos que normalmente ocorreriam em sala de aula. Assim,

⁹ Material do estado de São Paulo utilizado como norteador e condutor para as aulas da rede estadual com base nas habilidades a serem trabalhadas e desenvolvidas pelos estudantes.

considera-se os “objetivos centrais protagonizados pelo estudante em sala de aula, na presença do professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem” (SCHNEIDERS, 2018, p. 7).

A estratégia vem ganhando espaço no âmbito educacional nos últimos anos, sendo uma alternativa que colabora para o rompimento de abordagens mecanicistas, uma vez que a metodologia prioriza o aluno na aquisição de conhecimentos, tornando-o autônomo em sua aprendizagem. Nesse sentido, o professor não é mais o centro do processo, mas torna-se facilitador da aprendizagem.

Associado à metodologia descrita, Mizukami (2001) aponta que a educação no ponto de vista do Construtivismo tem como objetivo permitir que o aluno tenha contato com situações de aprendizagem que possibilitem a construção do conhecimento, assim, a escola deve possibilitar a autonomia dos alunos. Schein e Coelho (2006) complementam, ainda, que o professor passa a ser pesquisador junto ao aluno, saindo da concepção de centro do processo de ensino.

No que diz respeito às metodologias utilizadas para ensinar Botânica, apresenta-se a tabela a seguir com as variadas estratégias descritas ao longo das entrevistas. Deve-se destacar, ainda, que aulas expositivas e/ou sala de aula invertida são práticas utilizadas por alguns docentes, então, embora tais métodos já tenham sido discutidos anteriormente, elas aparecem englobadas na Tabela 3, em sequência, por fazerem parte das metodologias dos docentes para o Ensino de Botânica:

Tabela 3 – Práticas pedagógicas utilizadas pelos docentes para o ensino de Botânica

Prática pedagógica utilizada	Total de vezes citada entre as 17 entrevistas	Percentual
Identificação e classificação de plantas	09	52,9%
Aula expositiva	05	29,4%
Produção de desenhos	03	17,6%
Horta	03	17,6%
Nunca diversificou uma aula	03	17,6%
Sala de aula invertida	03	17,6%
Lâminas vegetais	02	11,7%
Germinação de sementes	02	11,7%
Glossário	01	5,9%
Outros métodos	07	41,1%

Fonte: dados da pesquisa.

Importante ressaltar que os percentuais dessa tabela equivalem à porcentagem referente ao número total (100%), logo, se temos uma estratégia citada por três professores ao

longo das entrevistas, isso corresponde a um percentual de 17,6%, considerando todas as entrevistas realizadas. Ainda se destaca que houve docentes que apresentaram o uso de mais de uma estratégia didática em suas aulas, então os números presentes na coluna dois são maiores do que o número de participantes.

Como pode-se observar, a atividade que mais se destacou foi a classificação e identificação de grupos vegetais no entorno da escola, atividade citada como metodologia diversificada para o Ensino de Botânica por 52,9% dos professores.

Esse número é significativo e pode ser resultado da relação entre dois aspectos: com base nos demais dados que veremos adiante, que dizem respeito à dificuldade em proporcionar aulas em laboratórios devido à ausência do espaço em algumas escolas, unido à importância do toque e do visual para a biologia, muito acentuada pelos docentes. Sendo assim, a estratégia de identificação e classificação de vegetais torna-se mais viável aos professores, devido à disponibilidade de uma área verde em todas as escolas participantes.

A P1 aponta que a estratégia foi uma possibilidade de os alunos conseguirem visualizar o conteúdo de sala de aula e que isso possibilitou o desenvolvimento de assimilações:

[...] aqui na escola foi quando a gente foi lá perto do lago, que aí eles olhavam e sabiam “ah professora, essa é uma angiosperma porque olha, ela tá com fruto” então eles já começaram a associar, se viam flor já sabia, então essa foi a prática eu acho muito legal eles fazerem que é ir pra campo, é pegar, e visualizar, pegar no urucum “urucum é o que professora?” “Urucum é o fruto, abre pra vocês verem, que vocês vão ver a semente lá dentro” então eles viram ali mesmo, né, no concreto, e foi muito legal. (P1).

Para a P17, há maior interesse dos alunos quando eles saem de sala de aula. Além do interesse, ela percebe também maior produtividade durante às aulas destinadas ao conteúdo e também em momentos posteriores à aula. Ela finaliza dizendo:

[...] eu comecei a perceber que quando traz esses elementos para dentro do cotidiano deles, eles começam a assimilar melhor. (P17).

A estratégia de identificação e classificação de plantas conversa diretamente com algumas características da abordagem construtivista, uma vez que instiga a curiosidade e investigação dos alunos. Para Piaget, segundo Mizukami (2001), a escola tem o papel primário de ensinar as crianças a observarem, pois de acordo com a autora, o erro de uma educação formal é justamente ir ao oposto da ação real/material e iniciar pela linguagem. Para Schein e Coelho (2006), a inserção do aluno no processo auxilia na construção de conceitos, possibilitando uma conexão entre os conhecimentos trabalhados e à realidade dos alunos.

Na seção 3 deste trabalho, discutimos a questão da existência de muitos nomes científicos na área da Botânica, o que dificulta muitas vezes a aprendizagem. É importante que o professor encontre maneiras de tornar esses conceitos mais significativos ao aluno, facilitando, assim, a aquisição de conhecimentos. A esse aspecto, uma estratégia de ensino utilizada por um dos professores entrevistados chamou a atenção: a criação de um glossário pelos próprios alunos, metodologia que diverge de uma estratégia mecanicista e coloca o aluno como principal protagonista do seu conhecimento. A estratégia utilizada pelo P9 teve o objetivo de dar um direcionamento aos alunos sobre os assuntos que seriam trabalhados durante o bimestre.

Para o professor, o aluno precisa saber fazer conexões rápidas entre o conceito que ele deu significado com o conteúdo que será explicado posteriormente pelo professor:

Nesse bimestre eu fiz o glossário, o glossário ficou com eles, e pra complementar o glossário deles eu trouxe um glossário ilustrado, por exemplo, eu coloquei 21 termos aqui, ai na minha aula, depois que eles terminaram o material, eu trouxe as imagens “E aí, o que que representa pra você? Qual conceito está sendo ilustrado?” e dessa forma a gente vai montando uma aula dialogada, vou dialogando com eles, vou trazendo meus exemplos, eles também trazem os exemplos deles, o que eu acho bem bacana, pega um pedaço do glossário “professor achei essa informação”, outra pessoa né, agrega essa informação, e pedi pra que eles fossem fazendo complementos aos glossários, então foi um trabalho que, nossa, é muito legal, mas assim, foi uma sacada que eu só tive depois de um tempo, antigamente a gente ficava muito naquela produção textual, mas como eu falei pra você, a imagem, você bate o olho e já faz a conexão, então eu tenho trabalhado muito o visual, né. (P9).

A paródia também foi uma estratégia de ensino citada pelo docente e ele diz que, periodicamente, busca utilizá-la como um método de atividade porque a linguagem e os termos científicos não fazem parte do dia a dia do aluno. Então, colocá-los em uma música que os alunos gostam por diversão, acaba sendo memorizado por eles. (P9).

Considerando os desafios relacionados aos diferentes termos técnicos abstratos dentro da Botânica, a estratégia do glossário utilizada pelo P9 traz muitas concepções relacionadas à uma abordagem construtivista. Para Jófili (2002), em um enfoque construtivista o professor deve proporcionar um espaço em que o aluno possa refletir sobre suas ideias e aceitar que outros alunos expressem pontos de vista diferentes e, ainda, um espaço em que possam comparar suas concepções com aquelas apresentadas pelo professor.

Para Mizukami (2001), a aprendizagem relacionada a uma teoria construtivista deve ser baseada na investigação, e não na aprendizagem de nomenclaturas.

Tratando-se de produção de desenhos, um método citado por 17,6% dos professores, a P12 aponta que a utilização dessa estratégia básica, em sua percepção, é importante porque a Botânica é bem menos aplicada do que disciplinas que falam de animais, por exemplo, e os estudantes não se interessam porque é algo que eles não têm tanto hábito de estudar. A quantidade de assuntos relacionados à Botânica também impacta em outras áreas da biologia. Segundo a P5, os alunos apresentam dificuldade em associar o que é um ser vivo e um não vivo: “eles acham que uma planta que morreu não é mais um ser vivo.” (P5).

A utilização do desenho também está correlacionada com a parte visual da biologia e ressaltada como um instrumento que “trabalha outras áreas do conhecimento” (P11). Tal aspecto pode relacionar-se com o estágio operatório concreto descrito por Piaget, uma vez que nesse estágio o estudante pode adquirir conhecimento através da associação de imagens. Ainda considerando o aspecto visual da biologia, a P12 complementa que o desenho ajuda a memorizar os termos e o conhecimento, pois para ela, a questão de desenhar vem desde quando ela era aluna da educação básica e sua professora a fazia desenhar cada parte da planta, o que auxiliou no desenvolvimento da observação. Ela diz:

[...] foi aí que eu passei a observar mais, não só plantas, mas hoje eu conheço meu aluno pelo olhar, como professora eu aprendi a observar se meu aluno está ou não aprendendo. (P12).

Um ponto a se destacar entre as falas das docentes sobre a relação desenho – abordagem construtivista, é o trecho em que evidenciamos o termo “memorização”. Se o uso de desenhos é interessante por auxiliar na memorização de nomes, ele não dialoga com o Construtivismo, em virtude de que a memorização é característica explícita da abordagem tradicional.

Outro aspecto que se faz presente nas falas de diferentes docentes ao longo das entrevistas é a questão de a biologia ser uma “área visual”. Do ponto de vista da Epistemologia Genética, a existência de uma aprendizagem com ênfase na visualização e na manipulação não faz relação com uma aprendizagem verdadeiramente construtivista, dado que o desenvolvimento do conhecimento não se restringe apenas do meio físico. Vejamos que essa concepção está muito mais ligada ao Empirismo, o qual diverge da teoria construtivista pois Piaget rejeita que apenas a intervenção do meio social determinaria as estruturas do conhecer no sujeito (BECKER, 1994).

Entre outras metodologias utilizadas pelos docentes, a horta foi citada três vezes (7,6%). Para a P13, a realização da horta foi a atividade que ela mais notou interesse dos alunos,

pois eles foram ativos durante todos os processos das atividades e que, após o desenvolvimento das plantas, alguns questionamentos surgiram e eles, por conta própria, foram em busca de respostas.

Na busca de despertar a curiosidade e autonomia dos alunos, outra estratégia citada uma única vez (5,9%) foi a criação de um terrário com os estudantes. O docente responsável pediu para os alunos fazerem uma investigação das plantas que poderiam se desenvolver no terrário, no entanto, ele aponta que na época da atividade eles foram mudando o foco do objetivo e inserindo plantas que ele sabia que não sobreviveriam, mas que mesmo assim, permitiu que colocassem-nas. Após duas semanas, cerca de dez terrários foram perdidos, mas além do trabalho, o professor descreve que a atividade foi interessante porque os alunos começaram a investigar o porquê não havia dado certo (P9).

A partir desses pontos, associamos às falas e estratégias dos docentes à uma concepção presente no papel do ensino-aprendizagem dentro da perspectiva construtivista: a investigação. Schein e Coelho (2006) apontam que as atividades voltadas à investigação permitem que o aluno construa questionamentos sobre aquilo que pretendem conhecer. Para Mizukami (2001), em relação ao ensino, a abordagem está relacionada à resolução de problemas, logo, o professor deve propor problemas aos alunos, sem mostrar-lhes as soluções, e Leão (1999) complementa que a escola deve ter papel imprescindível nas propostas de “atividades desafiadoras “que provoquem desequilíbrio (conflitos cognitivos) e reequilibrações sucessivas, para que promovam a descoberta e a construção do conhecimento.” (LEÃO, 2009, p. 201).

A elaboração do terrário para o docente se tornou memorável também porque, além de despertar o interesse dos alunos pelo estudo, ele percebeu uma relação de cooperação entre os alunos e das turmas:

Quando a gente fez o terrário eu pedi pra eles trazerem os materiais, e eles trouxeram pra eles e pros outros, então assim, quem trouxe por exemplo, carvão vegetal trouxe um pouquinho a mais e compartilhou, tinha gente que trouxe um potinho a mais, algumas plantas diferentes... Tinham turma em que sobraram materiais e eles disseram “não professor, hoje você tem laboratório, fica com o material para as outras turmas utilizarem também” então isso pra mim foi, pô, muito legal porque assim, além deles compartilharem entre eles, eles pensaram nas outras turmas, e quando a gente começou a analisar o resultados dos terrários depois “ah o meu deu certo, o meu deu errado, o meu tá vivo, o meu tá morto” também eu percebi o quanto eles se preocuparam com o trabalho dos outros “nossa seu terrário estava tão bonito, sua plantinha estava tão bacana, o que será que aconteceu” né, então eu acho que esse vínculo que a gente tá criando com o primeiro ano vai dar um resultado legal, é uma turma que está gostando da escola, ouvir “nossa professor hoje tem sua aula, né, hoje tem laboratório”, então isso cativa a gente, cativa eles mesmos, então assim, tem desafios em relação a metodologia, mas a gente precisa conhecer o aluno que a gente tá trabalhando, não adianta nada ter um roll de estratégias se aquela estratégia não

cabe para aquele aluno, pra aquela comunidade, aquele momento... e até para aquele assunto né. (P9).

No sentido de cooperação, a fala do P9 favorece a abordagem construtivista, uma vez que a mesma prioriza as relações sociais e cooperativas. Para Mizukami (2001), a educação é vista como um processo de socialização e, socializar nesse sentido, implica criar situações de cooperação. Além disso, Piaget prioriza as atividades em grupo, bem como as relações entre os sujeitos no processo de aprendizagem, já que a cooperação entre os indivíduos permite a troca de percepções sobre o conhecimento adquirido (BALESTRA, 2005).

Outra estratégia utilizada e citada por dois docentes (11,7%) foi a produção de lâminas vegetais. A respeito dessa metodologia, a P14 aponta que a aula prática é importante porque

[...] instiga o pensamento científico, a curiosidade, você vê uma coisa que você nunca tinha visto, eu acho que isso faz o aluno abrir a mente pra coisas novas [...] (P14).

Nesse sentido, é importante salientar que embora muitos docentes tenham consciência de que aulas práticas despertam maior interesse dos alunos, nem todos estão dispostos a abrir mão de seus horários pessoais, o que é um dificultador no que diz respeito à execução de aulas práticas. O P9 acentua sobre sua vivência individual:

Você pode trazer a prática primeiro e depois a teoria, ou intercalar os dois, então depende muito de como você sente a turma, mas eu acho que estratégia tem bastante, e eu acho que o que dificulta pra nós professores de biologia é o tempo de preparação da prática, porque assim, eu tenho quatro aulas de laboratório em sequência, e depois dessas aulas eu tenho quatro aula com os terceiros anos, então assim, pra fazer uma prática eu preciso me preparar pra aquela prática, eu preciso organizar meu espaço, eu preciso fazer a prática com as quatro turmas em sequência sendo que uma turma vai usar o material, pode comprometer o material para outra turma, e ao terminar a última prática do dia eu tenho almoço e uma aula sem seguida, então pra eu fazer uma prática eu preciso reduzir o universo de possibilidades pra fazer algo em 30 minutos que eu preciso dos 10 primeiros minutos pra dar a comanda pra minha turma, 30 minutos pra aplicar e mais 10 minutos para que eles deixem o espaço da mesma forma como estava antes pra outra turma entrar em sequência, então eu acho que isso é um grande dificultador pra aula prática de biologia e pra todas as áreas, porque aqui conversando com meus colegas é a mesma coisa, assim, a gente pode fazer mais, mas o tempo, o formato não contribui pra prática, o tempo, currículo, acho que dificulta nosso trabalho, mas assim, a gente insiste, a gente se reinventa. (P9).

Citada por 11,7% dos professores e aliado à uma experiência prática para os alunos, a realização de germinação de sementes apresenta a mesma dificuldade de uma atividade realizada em laboratório. Para a P13, embora seja uma estratégia simples, é uma possibilidade de introduzir nas aulas de Botânica, pois, embora demande um tempo considerável para ser realizada, as observações podem ser feitas pelos estudantes nas suas próprias residências para

que as discussões ocorram posteriormente em sala de aula. Para a professora, ensinar a parte da Botânica na escola é fundamental, em razão do Brasil possuir uma grande biodiversidade e as pessoas não valorizam porque não conhecem. (P13).

A produção de exsicata, outra estratégia apontada por uma docente (5,9%), superou suas expectativas. A professora responsável pelo uso da estratégia (P2) descreve que as coletas ocorreram dentro da própria escola e que, após a coleta, eles passaram para a parte da identificação. Ela acentua que inicialmente não estava tão segura sobre como fluiria a aula, mas que notou um desenvolvimento muito legal.

Observa-se aspectos significativos com esse item. O primeiro ponto é que os professores, de maneira geral, buscam utilizar diferentes estratégias de ensino para suas aulas. É muito interessante retomar a partir desse ponto que quando a aprendizagem tem ênfase em uma metodologia unificada, ela nem sempre atinge todos os alunos, porque a individualidade de cada um é importante, bem como sua própria realidade para associar o conhecimento obtido em sala de aula.

O segundo ponto é a preocupação dos docentes em tornar o ensino facilitado aos alunos. É possível evidenciar que alguns mostram resistência em manter aulas expositivas, mas que estratégias que trabalham a autonomia e protagonismo dos alunos se fazem presentes em números significativos, o que se torna importante em uma visão construtivista, já que nela o professor deve ser o facilitador e mediador da aprendizagem.

Outro aspecto a ser destacado é que a estratégia mais citada pelos docentes é um método que oportuniza os alunos a criarem vivências, e assim, significar o conhecimento. Ao possibilitar tais condições, o conhecimento pode se tornar mais facilmente assimilado por eles, uma vez que eles conseguem observar o conteúdo pedagógico com seu entorno.

Por fim, é importante salientar que embora o Ensino de Botânica tenha suas fragilidades e desafios, podemos observar, com base nos dados desse item, que existem sim metodologias que são capazes de romper com esses paradigmas e auxiliar na construção do conhecimento de nossos estudantes. Veremos mais a frente quais as limitações para que esse fator ainda não seja evidente em todas as atividades pedagógicas.

5.2.3 A contextualização do Ensino de Botânica em sala de aula

A contextualização é um dos fatores que facilitam a aprendizagem em qualquer área acadêmica. No entanto, dentro da biologia a contextualização é indispensável, visto que há a existência de termos técnicos que não fazem parte do dia a dia do aluno e, por isso, trabalhar

apenas com a abordagem dos mesmos nem sempre é uma alternativa para uma aprendizagem significativa.

Para Costa *et al.* (2019), as práticas pedagógicas que não consideram os conhecimentos prévios dos alunos, bem como a realidade na qual eles estão inseridos, caracterizam um ensino desconectado com a vida deles, acarretando uma aprendizagem defasada. Figueiredo *et al.* (2012) aponta para a atenção do papel da escola de fazer essa associação dos conteúdos acadêmicos e a vida do aluno.

Acreditamos, nesse sentido, que a contextualização pode ser utilizada como uma forma de ressignificar o Ensino de Botânica e auxiliar na construção do pensamento. Promover relações entre conteúdo e realidade dos alunos pode implicar em novas formas de representações individuais a partir de eventos ocorridos durante suas vidas, tornando o ensino mais significativo, além de auxiliar na construção do pensamento.

Na tentativa de associação do ensino com os pressupostos de Piaget, enfatizamos que durante a construção do conhecimento, o aluno assimila a esquemas já existentes, ou seja, os objetos de experiência, incorporando novos esquemas aos velhos. Assim, a aprendizagem é um processo de surgimento de novos esquemas e a aplicação destes à realidade (ARIAS; YERA, 1996).

Tratando-se da importância da contextualização, a P1 discorre que na percepção dela, o aprendizado se torna mais facilitado quando os alunos estão em contato direto com os vegetais pois, dessa maneira, os nomes que seriam difíceis de serem guardados, passam a ter sentido. Para ela, a contextualização em Botânica ocorre correlacionando as plantas que ela leva como modelo com a própria vivência deles:

É, sempre tentando associar para aquilo que eles estão vendo, então quando a gente sai, né, pra fora da escola, por exemplo, se vou falar de pteridófito, eu falo “lembra lá na casa da vó, da mãe de vocês, tem aquela samambaia” então a gente sempre tenta associar com o tipo de planta que eles têm em casa, se não tem em casa, então na casa da vó. (P1).

Segundo a P2, quando se trata de temas botânicos, seus alunos quase sempre associam as plantas à decoração. Ela diz que essa concepção rasa de início está associada à falta de vivência dos alunos e, para ela, a vivência é fundamental, uma vez que provocar sensação neles criando vínculos, auxilia na construção de um significado para eles e assim, a aprendizagem é mais efetiva.

No sentido da vivência dos alunos e sua implicação na construção do conhecimento, Mizukami (2001) acentua que a aprendizagem se refere a outras informações adquiridas ao

longo do desenvolvimento do indivíduo. Entende-se, então, que, se não houve vivência ou aquisição de outras informações ao longo do desenvolvimento do aluno, logo, dar novos significados à aprendizagem de Botânica no ensino médio é um dificultador.

Para a P3, possibilitar o contato com os vegetais é uma maneira de promover o desenvolvimento de um significado aos alunos sobre o conteúdo e instigá-los ao conhecimento. Ela ressalta, com base em uma aula lecionada, que o conhecimento fica mais fácil e eles se sentem mais à vontade para aproximar-se:

Agora há pouco tempo a gente colheu o monte de plantinha e fomos olhar ali no microscópio, daí tinha lá o pulgão dentro da florzinha, “gente, a gente não tá vendo, ele mora ali, ele tá se alimentando dela”, então isso aí vai ajudar a despertar o interesse dele naquilo, aí ele fica fascinado, então a gente tem que trazer pra mais perto, aí eles ficam “mas na plantinha que eu tenho em casa tem?” “É claro que tem, vai olhar” aí a gente até fala “vai olhar com lupa, olha com a lente do celular”, mas aí é coisa assim, vai aproximar eles da planta e ele vai enxergar ela com outros olhos né. (P3).

Nesse mesmo contexto, a P11 acentua que a contextualização é importante porque, ao levar o assunto para o dia a dia deles, eles compreendem melhor. Como exemplo, ela descreve que faz muito mais sentido levar para a aula uma flor que eles têm em casa ou que visualizam no caminho da escola, do que levar para sala de aula fotos de uma ave que eles nunca tiveram contato na vida. Para ela, quando os alunos têm contato com um objeto que conseguem visualizar no dia a dia, eles criam significado.

Melo *et al.* (2012) acredita que a maneira como a alfabetização científica é trabalhada com os alunos é aspecto implicante no ensino. Utilizando sua fala para complementar a P11, o autor acentua que eles podem criar novos significados a partir de fenômenos que conhecem, resignificando o que eles têm contato habitualmente com auxílio do conhecimento aprendido em sala de aula.

Para o P10, a contextualização além de introduzir o aluno no assunto, faz com que se crie uma aproximação com o conteúdo e, conseqüentemente, com que ele participe da aula. Para o docente, nem todo aluno gosta de Botânica pelo fato de existirem nomes muito difíceis, então criar relações é muito importante.

Segundo a P7, o Ensino de Botânica deve ser organizado de maneira que sua construção não seja focada em termos técnicos. Para ela, é importante inserir os termos de maneira simplificada em um primeiro momento e apenas depois introduzir o termo para que os alunos possam associar o termo técnico. Em complemento à percepção da docente, Balestra (2005) acentua a definição da Epistemologia Genética como um estudo dos estados mais inferiores aos mais complexos, assim, respeitando cada fase do desenvolvimento do aluno.

Para a P17, a existência dos termos científicos é importante e não pode desassociá-los de suas aulas, mas que o linguajar popular é importante também porque é a maneira que eles conseguem evidenciar no dia a dia e, para ela, levar das duas maneiras para dentro de sala de aula é fundamental. A docente acentua que sempre busca tentar descontraír os assuntos para que se possa tornar mais atrativo aos alunos porque, para ela, as brincadeiras em sala de aula com os termos científicos, auxiliam na compreensão mais facilitada dos mesmos.

Para Costa *et al.* (2019), o excesso de termos técnicos e ausência de contextualização nas aulas de Botânica são agravantes para a fragmentação da área. Melo *et al.* (2012) ressalta que as nomenclaturas não são parte do cotidiano dos alunos, então a maneira como são colocadas a eles é aspecto decisivo no estímulo ou não do conteúdo.

Nesse contexto, Balestra (2015) acentua que por meio da perspectiva piagetiana, o educador deve buscar proporcionar momentos dinâmicos em suas aulas, assim, contrapondo os moldes do ensino tradicional.

Tratando-se das diferentes formas em que o Ensino de Botânica pode ser pensado de maneira a ser visualizado na vivência dos alunos, pode-se perceber que a maioria dos docentes buscam relações simples utilizando exemplos de remédios e plantas presentes na casa das mães e avós deles. Nesse sentido, a P16 descreve que a alternativa para contextualização do Ensino de Botânica em suas aulas é utilizar um pontapé inicial relacionando o mercado farmacêutico com o conhecimento popular e, a partir disso, inserir a contextualização:

[...] eu coloquei pra eles que grande parte do que a gente tem hoje no mercado farmacêutico vem do conhecimento popular, do conhecimento de antigamente, ai eu pergunto se eles já viram a mãe ou a avó fazerem algo na casa deles, um chá de boldo, um hortelã, né, olha só, o hortelã é muito antigo, qual o nome científico dele? E aí eles tinham que pesquisar, então nós fizemos um trabalho assim onde cada grupo tinha que pesquisar o nome científico dos remédios que o pai, a avó utilizam em casa, e quais delas são utilizadas em nosso cotidiano, nas farmácias e por aí, fizemos isso com plantas, legumes. Se eu só pegasse os nomes, a classificação sem um contexto geral, mas quando eles veem no dia a dia, como eles utilizam, igual quando eu fui falar de hormônios, eu fui falar lá giberelina, e aí eles acharam muito estranho, então eu comecei a trabalhar de uma forma bem dinâmica, qual a época de cada fruta? Porque tem fruta que se dá fora de época? Será que tem algum envolvimento com isso? Porque você vai na floricultura e tem flor o ano todo e quando você leva pra casa, será que é você que não está cuidando? Então quando você contextualiza, acho que fica mais fácil, porque se você jogar só a classificação, não, tem que aprender só por aprender, aí fica mais difícil. (P16).

Segundo a P13, a metodologia de identificação e classificação de plantas, destacada no item anterior deste trabalho, é uma maneira de contextualizar o ensino, pois antes de inserir os termos técnicos da Botânica, a prática possibilita a observação e contato dos alunos com o objeto de estudo:

[...] eu peço pra observar as espécies que a gente tem, então eu não vou falar no primeiro momento “olha, aqui eu tenho uma gimnosperma, uma angiosperma”, não é isso, eu quero que você observa quais as plantas que você visualiza lá perto da sua casa, no bairro ou na escola, porque aqui mesmo, toda escola do estado tem uma planta que dá pra observar, ela é de grande porte? De médio porte? Aí eles vêm com goiabeira, com né, as mais comuns, e aí eles colocam na tabelinha e a gente trabalha de maneira simplificada, em roda de conversa, agora dizer que você consegue aprofundar... a gente faz o melhor, entendeu? (P13).

Lima (2020) complementa que em ambientes naturais, as aulas permitem que os alunos possam compreender as relações das plantas com seu próprio ambiente, assim, despertando a percepção Botânica no seu entorno.

A contextualização pode ocorrer de maneiras diversificadas desde o conhecimento prévio dos alunos sobre os temas, como utilizado nas aulas da P14. Para a P15, a contextualização ocorre o tempo todo por perguntas disparadoras e pelo questionamento do que eles conhecem sobre aquele tema. A docente discorre que muitos não têm interesse algum em estudar plantas e, de maneira descontraída, busca aproximá-los dos conteúdos:

[...] “poxa gente, planta é super importante pra nossa vida” e aí entra: porque é importante? Então fora toda a parte da fotossíntese, produção de oxigênio, captação e CO₂, mas a estética, a beleza “gente na casa de vocês não tem? Olha aí”, e pensamos nos projetos de vida, até quem quer ser arquiteto, paisagista, aí eu falo “gente, olha em volta”, planta é importantíssima, então mesmo que você não seja apaixonado por plantas, elas estão presentes à nossa volta, então se você tem um vaso na sua casa fica muito mais bonito, eu até brinco com eles “gente, se eu passo na frente de uma casa e não tem uma planta, eu acho que não mora ninguém”. (P15).

Para Figueiredo *et al.* (2012), o desenvolvimento de práticas pedagógicas a partir do conhecimento prévio dos alunos, bem como de sua comunidade de origem, torna o ensino mais significativo em relação ao saber científico. Melo *et al.* (2012) complementa que considerar os saberes do aluno auxilia na promoção de uma aprendizagem significativa.

A metodologia em uma perspectiva piagetiana, segundo Mizukami (2001), deve ser aplicada a partir da sondagem do esquema prévio dos alunos, para que o docente reconheça as estruturas do conhecimento deles.

A partir das colocações, é possível observar que a contextualização é um fator presente nas aulas dos docentes, e que aparece de maneiras diferentes em cada abordagem pedagógica.

Interessante analisar que a maioria dos professores têm certa preocupação com a questão do toque e do olhar, uma vez que a metodologia mais enfatizada no bloco anterior foi a de identificar e classificar as plantas no entorno da escola/bairro/casa, o que conversa diretamente com a contextualização, visto que ao investigar as plantas aos arredores, os alunos

podem desenvolver a capacidade da observação, assim, quando passarem por aquele local terão alguma lembrança da aula lecionada, o que auxilia na assimilação dos conteúdos.

No entanto, é importante dizermos que nem todos os docentes têm a mesma facilidade em contextualizar o ensino, seja ele em qualquer área. O P10 descreve que durante a sua trajetória docente, houve pouca preocupação com a contextualização em sala de aula e que não era um requisito, mas que hoje ele consegue evidenciar sua importância.

Para a P4, promover aproximações entre às vivências dos alunos com os conteúdos Botânicos não é simples, já que a Botânica consiste de um vocabulário muito específico:

[...] confesso que não é fácil fazer isso em várias partes do conteúdo de botânica, eu acho que é um vocabulário que é tão específico que assusta, então acho que é até por isso que a gente evita um pouco, mas eu gosto de trabalhar isso de uma forma mais cotidiana, eu sei que isso faz falta, esse vocabulário faz falta, mas eu ainda preciso entender como eu faço isso aproximando o vocabulário científico da botânica à essa realidade do aluno, porque eu ainda não entendi, né, como fazer. A contextualização não é difícil, o difícil é a especificidade, é você trazer os conteúdos específicos, xilema, floema... Você faz essas associações com o sistema circulatório do corpo humano, mas o nome em si, acaba sendo difícil [...] (P4).

Nesse mesmo sentido, a P13 ressalta que, embora encontre maneiras para contextualizar o ensino da melhor maneira, ainda assim é algo falho que poderia ser melhor. Segundo ela, precisa ser um trabalho de estimular o aluno a gostar, porque para aprender a Botânica, ele precisa gostar.

Melo *et al.* (2012) aponta para o fator “afinidade” como requisito para despertar o interesse pelo conhecimento. Uma vez que os alunos não possuem afinidade, vivência e experiência suficiente, despertar o gosto deles exige mais esforços, os quais podem ser trabalhados com as metodologias para o ensino.

Na percepção da docente, se o docente fala integralmente em suas aulas, a aula não flui. Para ela, os alunos de ensino médio querem ver uma aplicação para aquele conteúdo, então o conhecimento precisa ser interessante para eles. Por fim, ela acrescenta que nem sempre é possível alcançar todos os alunos, e que o Ensino de Botânica precisa ter início desde o ensino fundamental, porque iniciar no ensino médio é tardio e não desperta o interesse, em decorrência deles não terem uma base.

No sentido de construção, Lima (2020) complementa a fala da P13, acentuando que a abordagem da Botânica desde a educação básica até os cursos superiores é fundamental para a formação dos indivíduos, de maneira a fazê-los visualizarem suas potencialidades.

Os resultados obtidos com esse item demonstram que os docentes compreendem a importância da contextualização do Ensino e que, mesmo com alguns desafios, a utilização de

associações básicas é realizada para tentar aproximar o aluno do assunto. Termos como "aprendizagem facilitada" e "relações com as vivências dos alunos" estiveram presentes em diferentes falas dos docentes entrevistados, mostrando-nos que aspectos direcionados ao Construtivismo estão presentes periodicamente nas concepções sobre ensino dos professores.

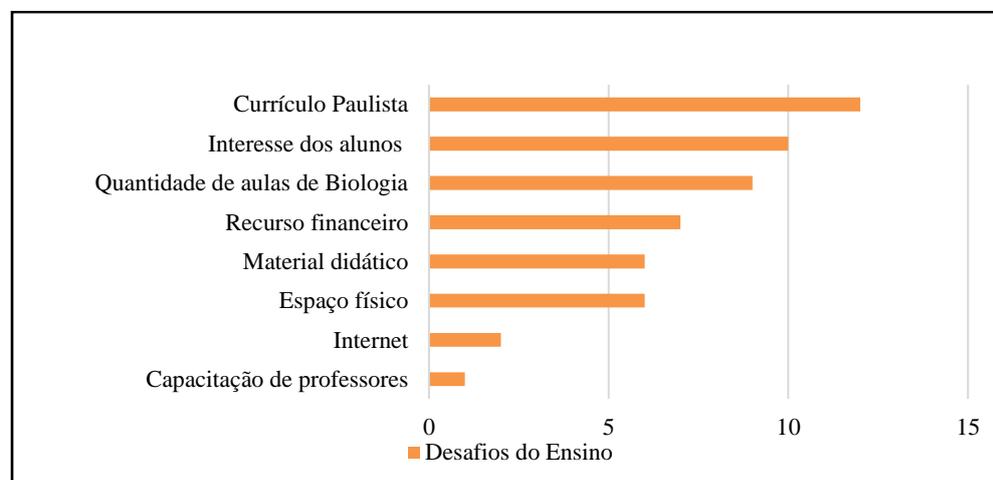
Ademais, observamos que a importância da contextualização, segundo as falas docentes, está relacionada com o significado do ensino dos alunos, bem como da aproximação dos mesmos para com o conteúdo.

5.2.4 Desafios e limitações no âmbito da educação pública para a diversificação de práticas de ensino

Considerando a Educação como um todo, sabe-se que existem diferentes problemáticas que acometem o trabalho docente, bem como o desenvolvimento pedagógico dos estudantes. Sendo assim, a defasagem do ensino, junto aos métodos mecanizados de aprendizagem não são problemáticas relacionadas exclusivamente à atuação docente, uma vez que existem diferentes limitações e desafios que causam impacto positivo e/ou negativo em como o professor planeja e organiza suas aulas.

Com esse cenário, buscamos nesse item trazer as principais discussões acerca das dificuldades e desafios levantados pelos docentes entrevistados, bem como tais condições implicam no aprendizado dos alunos. Apresentam-se a seguir, no Gráfico 4, os fatores mais acentuados durante as entrevistas.

Gráfico 4 – Principais limitações e desafios encontrados pelos docentes para diversificar as aulas de Botânica



Fonte: dados da pesquisa.

Buscando organizar os diferentes pontos levantados pelos professores para tornar a discussão mais clara possível, categorizamos os aspectos citados em cinco categorias: a primeira categoria engloba a questão do currículo paulista, a segunda categoria discorre sobre o desinteresse dos alunos, em seguida temos a discussão sobre o tempo de aula destinado ao ensino de biologia, na quarta categoria encontramos os aspectos que envolvem os recursos financeiros, espaços e material didático e, por último, a capacitação de professores.

Categoria a: Currículo Paulista

Com o percentual de 70,5%, o currículo paulista do ensino médio foi apontado por 12 professores como o maior dificultador para o trabalho docente. É necessário enfatizar que o currículo já havia sido apontado como um dificultador da aprendizagem dos alunos antes mesmo de abordarmos a questão dos desafios da educação, assim sendo, notamos que esse fator é de extrema preocupação dos docentes.

Para iniciar a discussão, daremos uma breve introdução acerca do que é, de fato, esse material para o estado de São Paulo. O currículo paulista é o principal norteador das aulas que compõem as escolas públicas do estado de São Paulo. É um material que foi homologado em agosto de 2020 e tem como proposta estabelecer as “competências e habilidades para o desenvolvimento cognitivo, social e emocional do estudante paulista do Ensino Médio, com foco em sua formação integral na perspectiva do desenvolvimento humano” (SEDUC, 2020, p. 9), visando a melhoria da qualidade de educação do estado de São Paulo. Esse material configura-se de acordo com as modalidades da educação básica e contempla as diferentes áreas do conhecimento.

Segundo a SEDUC (2020), o novo currículo paulista representa um marco para a redução das desigualdades educacionais no estado, isso porque aborda todas as aprendizagens essenciais que o estudante precisa desenvolver. Para a homologação do material, foram realizados seminários regionais durante o ano de 2019 para debater propostas curriculares para o ensino médio, aplicação de questionário com a participação de 165.252 estudantes afim de mapear as dificuldades dos mesmos. Também foi realizada uma consulta online que buscou analisar a relevância do material preliminar para os estudantes e profissionais participantes. E nessa, mais de 80% dos participantes disseram considerar a versão preliminar pertinente, demonstrando aprovação pelo material. (SEDUC, 2020).

Além desses aspectos, professores que participaram da consulta pública puderam fazer contribuições para o material. Essas contribuições foram analisadas em relação à BNCC, e sua relevância para a área de conhecimento proposta, e algumas puderam ser inseridas na versão preliminar. Após as pesquisas e contribuições dos profissionais da área, o material final foi elaborado e aprovado pelo Conselho Estadual de Educação em 29 de julho de 2020 e atua até o presente momento sendo o principal norteador das aulas da rede estadual de ensino.

Embora traga consigo objetivos pertinentes a área da Educação, os docentes participantes dessa pesquisa acentuam diferentes dificuldades na utilização no dia a dia, como veremos adiante.

Em primeiro momento, pode-se dizer que a principal colocação dos professores em relação ao material, diz respeito à maneira como os conteúdos são distribuídos no material destinado a eles, bem como aos alunos. Na percepção deles, a disposição dos conteúdos não favorece a construção contínua do conhecimento. Observemos algumas colocações:

[...] é como se terminasse aquele assunto e não existe mais, a gente deleta, a gente vai pro próximo, e a gente cobra na prova, e depois da prova nunca mais né, então assim, quanto que fica né desse aprendizado para o aluno? Isso que eu me preocupo. (P9).

[...] você tem 5 aulas pra dar um conteúdo que você precisaria de 10 aulas, cai a qualidade, você acaba sendo muito superficial, é muito triste. Fica fragmentado. (P10).

[...] acho que o currículo de agora está focando muito nos temas abrangentes e pouco conteúdo, então a gente tem que tá trazendo o conteúdo pra eles, resumindo o conteúdo se você quiser cumprir o currículo, ou na maioria das vezes você traz o conteúdo e usa o currículo como suporte, isso que tem acontecido comigo, principalmente. (P11).

Segundo a P8, essa reformulação curricular afeta muito a área das ciências e da biologia. Para ampliar a discussão, destacaremos as colocações sobre “superficialidade” dos temas no currículo.

A esse respeito, a P7 faz uma provocação com base na comparação de materiais didáticos:

Eu tenho livros de 2006 e 2009 que eu sempre pego alguma coisa, antes a gente ganhava livro do professor com resposta, um livro bem mais com apoio técnico maior e melhor, então eu tenho lá, inclusive um de sétimo ano, e quando você pega hoje o livro de sétimo ano pra conhecer como são os componentes do sangue, por exemplo, não tem quase nada, e quando eu peguei o meu antigo de 2009 e 2006, tem terminologias que tipo, fala de tudo, e que se eu falar pra eles, aí que eles vão dar nó no cérebro, e eles não fazem ideia do quanto é complexo e importante, e o livro (antigo) de sétimo ano ele tá comparado com um de ensino médio de um terceiro ano,

eu fiz essa comparação com a apostila, meu Deus, quanta perda de conteúdo nós estamos tendo! (P7).

A superficialidade apontada pelos docentes ocorre, pois o currículo paulista dispõe de muitos conteúdos para um único bimestre. Assim, os professores não conseguem aprofundar os temas, como aponta o P9 ao assinalar que a quantidade extensa de temas, assuntos e habilidades faz com que o ensino fique fragmentado, uma vez que não há possibilidade de dar continuidade nos assuntos. Em sequência, o P10 ressalta que a sequência do currículo não tem lógica e essa formulação influencia diretamente na parte pedagógica.

No mesmo contexto, a P1 também aponta a questão da superficialidade dos conteúdos como um desafio. Em concordância com as falas de outros professores, ela complementa que é uma quantidade extensa de conteúdos para aplicar e que não há tempo de aprofundar porque, logo em seguida, o material já apresenta um novo conteúdo para ser lecionado aos alunos de maneira que o currículo possa ser cumprido. Dessa forma, o conhecimento não é assimilado por eles.

A modificação do currículo, segundo a P11, causou um impacto no ensino porque excluiu temas específicos e inseriu temas muito abrangentes. Para a P14, a remodelação tornou o ensino muito raso e os conteúdos específicos são organizados para serem aplicados em menos de um bimestre, o que, para ela implica em uma aprendizagem defasada.

Tratando-se da relação currículo – botânica, os docentes ainda alertam para a emergência de se repensar a maneira como a Botânica é inserida no currículo do ensino médio hoje, já que assuntos relacionados estritamente à área, só se encontram relacionados às habilidades do currículo do terceiro ano do ensino médio.

Para a P2, por exemplo, existe dificuldade em ensinar e aprofundar a Botânica devido justamente ao currículo. Para ela, o excesso de metodologias ativas no currículo não favorece o aprendizado, pois os alunos nem sempre estão amadurecidos para receberem essas propostas de metodologias. A docente finaliza inserindo a colocação de que essas propostas levam tempo para serem aplicadas e, às vezes, somente na prática para ter essa percepção. E com isso, algumas habilidades são prejudicadas, e a Botânica faz parte delas.

O P10, que sempre lecionou para primeiro e segundo ano, chama a atenção ao fato de que nunca lecionou uma aula voltada estritamente à Botânica, porque no currículo de suas turmas não há esse aprofundamento. Ele ainda aponta que os aspectos que conseguiu aplicar relacionado à Botânica foram por meio de associações que ele julgou pertinente às suas aulas.

Discursos relacionados a essa mesma concepção sobre a condição da Botânica no currículo aparecem também entre as falas da P4, P5, P11, P3, P13 e P14. Assim, alertamos para

a importância de rever a distribuição dos conteúdos no currículo do ensino médio de maneira a incluir temas que estão sendo prejudicados, como a própria Botânica, uma vez que alguns docentes ainda fazem associações com outros conteúdos, mas entendemos que nem todos o fazem, em consequência de muitos seguirem à risca o currículo escolar.

Categoria b: Desinteresse e resistência dos alunos

O segundo aspecto mais evidenciado pelos docentes como limitante no ensino foi a questão do desinteresse e resistência dos alunos nas aulas. Sabe-se que o desinteresse dos alunos se faz presente em diferentes realidades escolares, bem como em diferentes áreas do conhecimento. É muito complicado, às vezes, tornar o conhecimento atrativo aos alunos e, tratando-se da Botânica, a condição se torna mais grave, já que as plantas são pouco evidenciadas pelos alunos. Dessa forma, discutiremos os pontos levantados pelos docentes em relação ao desinteresse no ensino em geral e, simultaneamente, descreveremos os pontos específicos levantados pelos docentes em relação à Botânica.

O desinteresse dos alunos foi apontado de diferentes formas e situações pelos docentes. Para a P1, a pandemia foi um fator agravante para o estímulo dos alunos ao conhecimento escolar, fazendo com que eles voltassem para as escolas mais dispersos. O período pós-pandêmico também foi evidenciado como um agravante na relação dos alunos com a escola, segundo a P8.

A P4 faz relação do tempo dedicado às aulas com a problemática do uso de celular dos alunos. Em termos de atividades práticas, a docente aponta que tais métodos exigem atenção, e que o celular nesse sentido é um problema, visto que uma atividade que ela teria 40 minutos para realizar, com o uso constante no uso do celular, ela leva de três a quatro aulas para conseguir completar. Para ela, engajar o aluno o tempo todo é um desafio.

Cabe chamar atenção para o fato de que o período pós-pandêmico aproximou os estudantes ao uso dos celulares, e que a realidade deles, portanto, é diferente. A esse aspecto, a P7 acentua que qualquer interesse ou a falta desse relaciona-se diretamente com a realidade dos alunos, e hoje a realidade deles não consiste mais em contato direto com a terra, logo, ao levar conhecimentos relacionados a aspectos que não estão relacionados com a realidade deles, não despertam o interesse dos mesmos.

Nessa mesma concepção entre realidade e ensino, a P1 acentua que a complexidade presente na Botânica torna o desinteresse ainda maior, uma vez que os alunos têm dificuldade em visualizar uma aplicação prática para os temas Botânicos.

Já a P8 pontua que na percepção dela, essa nova realidade está fazendo com que os alunos percam suas fases motoras do desenvolvimento:

[...] até eu percebo isso, falta de habilidade para cortar papel pra fazer um desenho, criatividade, se eu não tenho experiência, se eu não tenho contato, eu não desenvolvo criatividade, se eu não passo por situações que eu tenho que resolver o problema, eu não vou ter criatividade, e eu acho que a sociedade está caminhando pra uma vertente em que as pessoas não vão ter criatividade, não vão saber resolver problemas, tanto que acomete muita depressão, porque, você não sabe se frustrar, e lidar com essa frustração, e isso implica até na experiência de vida, de atividade física, de contato com a natureza, de experimentações, de eu mesma criar um brinquedo pra mim, eu ter criatividade, eu ter vontade de ser protagonista de alguma coisa, eu desenvolver alguma coisa. (P8).

A P13 acentua que cada aluno possui uma realidade, então atingir a todos é muito complicado mesmo com a diversificação de metodologias. A esse aspecto, o P9 assume que o desafio em aproximar o aluno da temática é uma dificuldade constante porque a cada turma que o professor passa, ele precisa repensar nas estratégias, porque a realidade se altera. Assim:

[...] a vontade, o querer, a proximidade do professor é diferente. (P9).

Para a P4, ainda há dificuldade em produzir uma atividade diversificada sem desrespeitar a individualidade de cada aluno. Para a docente:

[...] hoje a gente está em um processo bem difícil que é os alunos entenderem a diferença entre protagonismo e autonomia, e falta de empenho. (P4).

Cabe ressaltar que o desinteresse se manifesta de diferentes maneiras, independente da didática do docente. A resistência dos alunos foi observada pela P4 em algumas aulas diversificadas que ela tentou proporcionar, onde houve pouca adesão deles.

A P8 também chama a atenção a esse fator, uma vez que na concepção dela está cada vez mais difícil saber como desenvolver uma boa aula, porque se ela aplica uma aula teórica, os alunos não demonstram interesse, e até mesmo se eles são levados para espaços externos à sala de aula a situação se mantém. Esse cenário, ao olhar da P7, implica em um bloqueio no desenvolvimento deles.

Para a P11, os alunos do ensino médio perdem a perspectiva sobre a aprendizagem porque eles têm a concepção de que nunca precisarão da disciplina dada para a vida, tornando-se um desafio tornar o assunto atrativo para eles.

Restringindo o aspecto “interesse” ao Ensino da Botânica, os docentes como um todo destacam para o fato de perceberem uma relação distante dos alunos com o tema em relação a outros temas. Quando questionados sobre os assuntos que eles percebem um maior interesse dentro da biologia, foram citados: células, DNA e corpo humano.

Para a P11, essa ocorrência se deve ao fato de que os alunos querem aprender sobre seus próprios corpos. Na percepção da P12, o desinteresse dos alunos em aprender Botânica está relacionado ao conhecimento prévio que eles não têm. Ela ainda acrescenta que eles gostam de coisas que “se mexem”, aquelas que parecem não ter vida eles acabam deixando de lado e não conseguem compreender a importância que as plantas têm dentro do ecossistema.

Em complemento, a fala da P11 contribui que a ausência de interesse dos alunos pela Botânica existe porque eles não conseguem evidenciar isso no dia a dia deles. Ela ainda completa acentuando que quando o professor relaciona a Botânica com temperos ou remédios, eles têm certo interesse porque faz parte do cotidiano, mas se focar apenas em termos abstratos e lousa, eles não questionam porque não entendem.

Na concepção da P2, não existe falta de interesse dos alunos em aprender Botânica, mas sim falta de conhecimento, isso porque, na visão dela, as plantas passam de maneiras despercebidas por eles, tendo menor percepção de plantas do que de animais, por exemplo. Para a professora, o currículo tem grande influência nessa falta de percepção dos alunos e é um fator que vem desde o ensino fundamental, implicando na aprendizagem de Botânica.

Em desencontro com os demais docentes, P2 e P3, o desinteresse não é um desafio, visto que elas sempre buscam maneiras de tornar o ensino atrativo de alguma forma.

Categoria c: Tempo de aula destinado ao Ensino de Biologia

A disciplina de biologia comporta diferentes conteúdos assim como outras áreas mas, além desse fator, deve haver planejamento e execução de práticas que são elementares para o entendimento dos alunos no que diz respeito aos diferentes termos técnicos presentes na área das ciências biológicas e que são requisitos para o desenvolvimento da linguagem científica. As aulas destinadas ao estudo da biologia nas escolas de ensino médio do estado são caracterizadas por duas aulas de 45 minutos.

Para iniciar a discussão desse aspecto, trazemos a fala da P13, onde a mesma cita um ponto importante ao mencionar a quantidade de aulas destinadas à biologia: a organização do trabalho pedagógico, colocando como ponto de atenção, docentes iniciantes. Para a professora,

a quantidade de aula é um fator que colabora para que os conteúdos não sejam tão aprofundados. Em seguida, ela acrescenta:

[...] você tem que estar aqui, pensando lá, entendeu, pra mim que já dou aula há muito tempo, eu já sei exatamente o que vou trabalhar, então eu já consigo ter esse planejamento, agora um professor que está chegando na rede agora... você entendeu? Ele vai se familiarizar com o currículo agora, ele tem duas aulas, ele vai no primeiro dia “bom, eu tenho que trabalhar classificação de seres vivos aqui, o que eu vou fazer nessa aula?” mas ele já tem que estar com algo lá pra frente, porque o tempo passa e você tem que dar conta [...]. (P13).

Além disso, a docente finaliza sua fala ressaltando que se tivesse um número maior dedicado ao estudo de biologia, a estruturação dos conteúdos seria melhor.

Relacionando o tempo de aula com a diversificação de metodologias de ensino, a P14 acentua que as aulas práticas nem sempre são possíveis de serem realizadas devido à turma superlotada de 40 alunos por sala, além da pouca quantidade de aulas semanais. Para ela, se cada unidade escolar tivesse um auxiliar de sala para ajudar durante as aulas, a reestruturação seria melhor.

A grade curricular, segundo a P15, não colabora para o desenvolvimento de aulas diversificadas. A docente, que leciona em uma escola integral, discorre que durante os anos o horário de aula dedicado à laboratório nas escolas integrais foi reduzindo. Com isso, aulas experimentais precisam ser introduzidas durante as duas aulas semanais de biologia, o que se torna complicado e muitas vezes inviável, uma vez que, como visto na categoria A deste bloco, os conteúdos que compõem o currículo são extensos.

Em contrapartida, as docentes P2 e P3, que também lecionam em escola integral, não visualizam a quantidade de aulas como aspecto dificultador da aprendizagem.

Associado às demais demandas do professor, a P16 também chama atenção para a quantidade de aulas e descreve, ainda, situações que tornam esse elemento mais alarmante. Para ela, 45 minutos de aula é insuficiente, ainda mais quando se tem aula antes dos intervalos, já que os alunos ficam eufóricos devido à formação de fila para se alimentar.

A docente ainda complementa sobre o papel do professor, acentuando que a função docente não é somente chegar em sala e dar aula, ele precisa organizar os alunos, realizar chamada e registro de aula. Então o trabalho acaba não sendo feito da maneira como deveria e nem como ela gostaria.

No período em que a entrevista ocorreu, a P16 estava no 4º bimestre e discorre que naquele período ainda estava dando conteúdo do bimestre anterior, porque não conseguiu

finalizar no tempo correto. Ela ainda complementa com sua opinião de que o estudo está muito quantitativo e não qualitativo.

Categoria d) recursos financeiros, espaços e materiais didáticos.

Como demais limitantes evidenciados pelos professores para a diversificação de suas aulas, encontramos recurso financeiro (41,1%), indisponibilidade de material didático e de espaço (35,3%). Logo após, encontramos a internet como um limitante citado uma única vez (5,9%) durante as entrevistas. Vale ressaltar que ambos os limitantes se associam de maneira direta pois, para a unidade de ensino ter disponibilidade de material didático, espaço e uma boa internet, é necessário que receba verbas, logo, uniremos os pontos para compreendermos de que maneira eles se relacionam.

Tratando-se do Ensino de Botânica, a P2 declara que para que ocorra aprendizado, o assunto precisa fazer sentido para o aluno, logo, ele precisa ter uma vivência. Para ela, quando se cria um vínculo, o aluno cria significado e aprende mais facilmente, e é nesse momento de proporcionar uma vivência ao aluno que ela encontra dificuldades, justamente pela falta de recurso. Sendo assim, na visão dela, seria uma alternativa criar uma vivência virtual aos alunos, pois existem sites que proporcionam tais vivências, mas ainda há a limitação da internet, que nem sempre é boa.

Para contrapor-se a esse limitante, a docente diz que, às vezes, para conseguir uma maneira de proporcionar uma vivência virtual, ela utiliza do próprio pacote de dados aos alunos, no entanto, ainda existe o número correto de alunos que podem acessar, então ainda assim é um dificultador. Em relação a materiais disponíveis pela escola, aos olhos da docente, não é uma limitação, mas sim uma chance de investigação:

Com relação assim a ter material, não ter material, eu não vejo como uma limitação porque a gente acaba dando um jeito, a gente usa de forma criativa, por exemplo pra fazer exsicata a gente não tem uma estufa aqui que faria o processo de secagem corretamente, mas é uma possibilidade de mostrar pra eles a importância daquilo, e se não tendo aquilo o porquê não ficou bem feito, então pra eles de repente criarem soluções a partir desse problema que foi apresentado, então esses desafios acabam sendo instrumentos de aprendizagem pra eles, então eu vejo como limitação mais a questão financeira que acaba interferindo na internet, as vezes eles não têm internet, e a escola acaba não fornecendo internet, então acho que a limitação é mais nesse sentido, porque outras coisas a gente acaba dando um jeito e joga pra eles também como eles vão solucionar isso. (P2).

A P3, que leciona na mesma escola, diz que existem assuntos que seriam mais facilmente compreendidos pelos alunos com auxílio de alguns recursos que muitas vezes não

são disponibilizados, mas que a metodologia de pesquisa é um caminho, já que a escola oferece sala de informática e ela consegue transformar a dinâmica de suas aulas criando jogos online. Para ela, a vivência fora de sala de aula seria mais interessante, mas é um caminho mais difícil.

Em complemento a tais limitações citadas pelas professoras, a P2 acredita que se o cenário fosse diferente ajudaria porque, para ela, a questão de criar significados é muito importante, já que o aluno gasta muito mais energia para tentar compreender aquilo que nunca teve contato. Logo, se houver experiência sensorial do processo, se torna mais fácil. A P3, por sua vez, acrescenta que uma saída da escola enriqueceria seu trabalho porque isso torna o conteúdo mais atrativo para eles.

Para a P4, aulas de laboratório e de campo são fundamentais e complementares para o ensino, porém, o grande dificultador é o transporte, que gera um custo que ela, como professora, não consegue arcar. Para ela

não é uma falha de gestão, é uma falha do estado em si, de não ter previsto isso dentro do orçamento de uma escola PEI, ou de qualquer escola, o transporte para esse tipo de atividade. (P4).

Ao tratar de práticas pedagógicas para o Ensino de Botânica no primeiro item deste trabalho, houveram docentes que apontaram nunca ter utilizado uma estratégia diversificada para o ensino. Ao questionar uma delas do porquê de isso nunca ter sido feito, ela apontou justamente para a limitação de recursos da escola, o que não facilita para a mudança de cenário didático de suas aulas.

Retomando experiências anteriores, a P7 diz que na sua época de aluna de educação básica, ela tinha contato com alguns materiais simples, mas que faziam diferença para seu aprendizado, e que hoje ela não tem nada à sua disposição para dar aulas mais significativas aos seus alunos. Para a docente, sem materiais para proporcionar experiências sensoriais, o conhecimento fica muito abstrato e os alunos perdem o interesse muito facilmente. Nesse mesmo sentido, a P8 diz sentir falta de um laboratório na escola.

Para a P11, ter a disponibilidade de um espaço físico ajuda bastante, ainda ressaltando que a percepção dos alunos sobre o conteúdo já muda só pelo fato deles saírem de sala de aula, pois se torna uma experiência nova. Para ela, a disponibilidade de um laboratório ajudaria bastante, mas que quando não tem, ela busca maneiras de diversificar as aulas.

Para a P16, não tem como falar de biologia ou ciência sem demonstrar na prática. Ela exemplifica utilizando aulas de Botânica. A docente diz que, para fornecer uma aula

demonstrativa aos alunos, o professor precisaria se dirigir até um local para adquirir as plantas para possibilitar uma vivência diferente, mas às vezes ele não dispõe de tempo para dedicar a esses momentos.

A docente ainda complementa dizendo que, para aulas de biologia, física, ciências e química, a escola precisa ter um local adequado e com recursos, porque não adianta também a unidade escolar dispor de um espaço adequado, mas não fornecer materiais, como ocorre na escola onde ela leciona. Para ela, em relação à Botânica, especificamente, ela percebe interesse dos alunos, mas eles têm dificuldade nos termos científicos e as aulas práticas seriam essenciais, no entanto, precisaria de um ambiente próprio para isso. Para finalizar, ela descreve:

[...] eu estava passando pro primeiro, a gente foi fazer um experimento, eu voltei a falar de célula porque a gente estava falando de origem da vida e aí voltamos em eucarionte e procarionte, eu queria mostrar isso pra eles, mas a gente não tem um microscópio na escola funcionando, então daria para montar uma lâmina com eles? Daria, mas eu não consegui e não é um problema da gestão, mas é recurso que a escola não recebe, vem verba, mas a escola tem outras prioridades. (P16).

Considerando ainda os aspectos relacionados à indisponibilidade de verbas e materiais, a P17 trata esse fator como uma resistência da educação pública como um todo. Ela acentua, como exemplo, que existem jardins botânicos incríveis em São Paulo, e que se houvesse recurso disponível, ela conseguiria proporcionar uma experiência única aos seus alunos, mas que quando se trata de educação pública, é difícil executar as propostas que os professores muitas vezes gostariam, porque a situação ganha uma proporção muito maior do que uma instituição privada.

Para essa professora, a condição dos recursos disponíveis para a escola é um fato limitante para o Ensino de Botânica, uma vez que os alunos não entendem o porquê eles precisam aprender alguns conteúdos. Então, quando o professor tem a possibilidade de tirar os alunos do contexto deles e inserir em outras realidades, eles se fascinam, mas nem sempre é possível.

Categoria e) Capacitação dos professores

Essa última categoria é baseada na fala de uma única docente (5,9%). Ao se tratar dos aspectos voltados à execução e preparação de aulas práticas, a P14 acentua que um dos limitantes que ela evidencia dentro da educação é a falta de capacitação dos professores.

Para a docente, todas as atividades diversificadas e laboratoriais que ela ofereceu aos seus alunos, tiveram como base o seu aprendizado adquirido durante a sua formação básica, e isso contribui também para um ensino superficial, uma vez que a falta de capacitação implica também na falta de um ensino aprofundado de Botânica. Assim, ela conclui:

não tem livro pra gente na escola, não tem capacitação pra isso, não tem profissional na diretoria de ensino que consiga capacitar, então eles não contratam ninguém e vai ficando por isso, tipo assim, eu quero que dê só uma pincelada em botânica, nenhum aprofundamento mais científico, sabe?

A ausência de programas voltados à capacitação docente também é pontuada no trabalho de Amaral (2003). Para o autor, a carência de capacitação faz com que os docentes abordem a Botânica de maneira superficial por não terem uma relação de aprofundamento com os conteúdos. Para Mendes *et al.* (2011), a Educação contemporânea valoriza os saberes interdisciplinares, mas para atingir tal aspecto há demanda de uma maior capacitação dos docentes, a qual, nem sempre é possível devido às demais tarefas diárias dos professores.

A quase completa ausência de capacitação para os docentes da rede pública poderia configurar-se como um ponto menos alarmante frente às dificuldades no ensino de Botânica, caso houvesse uma formação inicial bem trabalhada para eles. A superficialidade em ensinar Botânica deve-se, entre muitos outros fatores, à formação inicial rasa também em conteúdos Botânicos, como visto no item 5.2.1 deste trabalho. Assim, chamamos a atenção para a valorização do campo Botânico também nas licenciaturas e na formação continuada dos professores.

Compreendendo a Botânica como parte essencial das ciências biológicas, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), ressalta-se que ela deve ser enfatizada desde os cursos de licenciatura, visando o aprofundamento de uma área tão complexa. Acreditamos que, dessa forma, os docentes teriam maior motivação e segurança para lecionar os conteúdos da área.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foi possível reconhecer as diferentes vertentes do estudo da Botânica, bem como seu desenvolvimento ao longo da história. Além disso, pudemos fazer um levantamento dos principais pontos acentuados por aqueles que se encontram em sala de aula no dia a dia e que têm (ou não) contato com o ensino da Botânica: os professores.

Nossos resultados revelaram o panorama de diferentes fatores relacionados ao ensino de Botânica: desde a atuação docente, até as dificuldades desse trabalho e, ainda, atingiram âmbitos que, inicialmente, não eram o foco desta dissertação, mas que são essenciais para reconhecermos alguns aspectos da temática deste trabalho: a formação inicial.

De maneira geral, na busca pela identificação sobre o perfil das práticas docentes e na relação dessas com as problemáticas do ensino de Botânica, podemos dizer que o objetivo da teoria construtivista não se faz presente nas práticas investigadas. A esse aspecto, tomemos cuidado com alguns termos e falas que se assemelham a uma prática construtivista, mas que carregam consigo traços de uma prática tradicional.

Evidenciamos algumas metodologias que se diferenciam de uma perspectiva tradicional, mas podemos ressaltar que aquelas que se relacionam com tal perspectiva estão evidentemente em maior presença, assim, podemos concluir em termos práticos que os docentes têm alternado suas metodologias, mas que essa alternância não direciona-se integralmente à uma construção eficaz do conhecimento para a quebra dos desafios no ensino de Botânica. Dessa maneira, muitos outros aspectos desse cenário educacional ainda precisam ser reestruturados.

Ademais, pudemos verificar que são diferentes desafios que permeiam a atividade docente, e tomamos o cuidado de não culpabilizar os professores, uma vez que as inúmeras dificuldades para melhorar a qualidade do ensino como um todo está atrelado a diferentes fatores, os quais muitas vezes ultrapassam a governabilidade dos professores.

Além de tais aspectos, nosso trabalho também nos evidencia a necessidade de uma boa formação inicial docente, pois podemos notar uma similaridade entre as formações com suas práticas pedagógicas enquanto professores. Isso é um indicador de que o investimento e a estruturação de uma formação inicial podem acarretar em uma nova perspectiva das atividades docentes, já que as práticas em sala de aula são, na maioria das vezes, reflexo das formações iniciais dos professores.

Esperamos que os resultados obtidos neste trabalho, unido às diferentes discussões trazidas possam colaborar com as práticas docentes, uma vez que se apresentaram ao longo do estudo diferentes maneiras de se diversificar a Botânica com a utilização de recursos e instrumentos que, muitas vezes, não são explorados pelos professores. Além disso, esperamos que aqueles que se interessarem por este trabalho, possam ampliar seus conhecimentos sobre as diferentes abordagens de ensino, buscando, assim, a utilização de abordagens que se distanciem dos moldes tradicionais, de maneira a reconstruir o ensino.

Por fim, ressaltamos a importância do Ensino de Botânica e almejamos que os trabalhos sobre a temática possam contribuir para que as problemáticas que o circundam possam se tornar menos evidentes em sala de aula e no âmbito científico como um todo. Acreditamos que este trabalho possa ser referência para novas discussões sobre o tema, visando assim, uma reconstrução do ensino de Botânica, tornando-o consoante com todo o ensino das ciências biológicas.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. C.; OLIVEIRA, M. A.; CARVALHO, T. D.; MARTINS, S. R.; GALLO, P. R.; REIS, A. O. A. A epistemologia genética de Piaget e o construtivismo. **Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 361-366, 2010. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010412822010000200018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 09 jun. 2021.

ALVES, R. M. **ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: INVESTIGAÇÃO E ANÁLISE DOS OBSTÁCULOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DO AMAPÁ, BRASIL**. 2020. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2020.

Amaral, R. A. (2003). Problemas e limitações enfrentados pelo corpo docente do ensino médio, da área de biologia, como relação ao ensino de botânica em Jequié-BA. Jequié: UESB.

ANDRADE-LIMA, D. A Botânica da Carta de Pedro Vaz de Caminha. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 58, p. 5-8, 1984. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/XSSpCRz8mJsgXzYYkKhvSjr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 17 jan. 2022

ARGENTO, H. Teoria construtivista. 2008. Disponível em: http://www.robertexto.com/archivo5/teoria_construtivista.htm/>. Acesso em: 29 jun. 2022.

ARIAS, J. O. C.; YERA, A. P. O que é pedagogia construtivista? **Rev. Educ. Pública**., Cuiabá, v. 5, n. 8, p. 11-72, 1996.

BALESTRA, M. M. M. PIAGET: UMA IMPORTANTE CONTRIBUIÇÃO PARA A EDUCAÇÃO. **Revista eletrônica de Ciências da Educação**, v. 4, n. 1, p. 1 – 9, 2005. Disponível em: <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reped/article/view/322/227>. Acesso em: 4 ago. 2022.

BARBOSA, G. S.; SILVA, A. L. da. Teorias da aprendizagem na prática pedagógica do professor de biologia. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 86–101, 2020. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/267>. Acesso em: 2 jul. 2022.

BARBOSA, P. P.; URSI, S. Motivação de Professores para a Aprendizagem sobre Botânica: Reflexões a Partir de um Curso de Formação Continuada a Distância. - **Revista de Educação**

a **Distância e Elearning**, v. 4, n. 1, p. 42 – 64, 2021. Disponível em: https://revistas.rcaap.pt/lead_read/article/view/24166/17835. Acesso em: 21 fev. 2022.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977, 225 p.

BECKER, F. Epistemologia genética: perspectiva e tremores. **Revista de Psicologia da UNESP**, v. 10, n. 2, p 25 – 42, 2011.

BECKER, F. Epistemologia e ação docente. **Em Aberto**, Brasília, ano 12. n.58, 1993. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2205/1944>. Acesso em: 27 jun. 2022.

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 19, n.1, p. 89-96, 1994. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231918/000092223.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 jun. 2022.

BECKER, F. O sujeito do conhecimento: Contribuições da epistemologia genética. **Educação & realidade**, v. 24, n. 1, p. 73 – 89, 1999. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231032/000269571.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 jun. 2022.

BITENCOURT, I. M. **A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA BASEADA NA ABORDAGEM CTS**. 2013. Dissertação (Mestrado Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2003.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia da UFSC**, v. 2, n. 1, p. 68 – 80, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA: **Medicamentos fitoterápicos e plantas medicinais**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/medicamentos/fitoterpicos>. Acesso em: 17 jan. 2022

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Botânica no Brasil: Descrição do quadro atual/linhas de ação**. Brasília, 1987. Disponível em: <http://centrodememoria.cnpq.br/Botanica.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação: **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. 595 p.

CAETANO, L. M. A epistemologia genética de Jean Piaget. **ComCiência**, Campinas, n.120, 2010. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/pdf/cci/n120/a11n120.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

CARNEIRO, H. As plantas sagradas na História da América. **Varia História**, n. 33, p. 102-119, 2004. Disponível em: https://static1.squarespace.com/static/561937b1e4b0ae8c3b97a702/t/572cadd27c65e4e492d9789e/1462545880041/05_Carneiro%2C+Henrique.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.

CARRARO, P. R.; ANDRADE, A.S. Concepções docentes sobre o construtivismo e sua implantação na rede estadual de ensino fundamental. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 13, n. 2, p. 261-268, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/DQMTFbzWKH6F5H5qw9RKvmd/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 jul. 2022.

CHAKUR, C. R. S. L.; SILVA, R. C.; MASSABNI, V. G. O Construtivismo no Ensino Fundamental: um caso de desconstrução. **In: 27a. Reunião Anual da ANPEd**, 2004, Caxambu. Sociedade, Democracia e Educação: qual universidade? 2004. p. 1-18.

COLL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 2006

COSTA, E.A. *et al.* PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE A DISCIPLINA BOTÂNICA GERAL NO ENSINO SUPERIOR ALAGOANO. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n.4, p. 278 – 296, 2019.

DIAS, F. Y. E. C *et al.* O papel da Feira de Ciências como estratégia motivadora para o ensino de Botânica na educação básica. **Hoehnea**. v. 47, 2020.

EL-HANI, C.N.; BIZZO, N. M. V. Formas de Construtivismo: Mudança Conceitual e Construtivismo Contextual. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 4, n.1, p. 40-64, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eped/a/cPwqgZsJLJsg9qZLYzYJDQb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 4 mar. 2022.

FARIA, M. T. A importância da disciplina Botânica: evolução e perspectivas. **Renefara**, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 87-98, 2012.

FIGUEIRAS, T. S.; PEIXOTO, A. L. FLORA E VEGETAÇÃO NO BRASIL NA CARTA DE CAMINHA. *Acta botânica brasílica*, v. 16, n.3, p. 263-272, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abb/a/wqmBvHSCpqD8cyWJjXvk9vh/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 17 jan. 2022.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 3, n. 3, p. 488-498, 2012. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/420/353>. Acesso em: 15 jul. 2021.

FONSECA, L. R.; RAMOS, P. ENSINO DE BOTÂNICA NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DO RIO DE JANEIRO: CONTRIBUIÇÕES DOS PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.20, p. 1-23, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/DW7Fr79TvRW9TPRcxkXS3Hm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 de jan. 2022.

FREITAG, R. M. Ko. Amostras sociolinguísticas: probabilísticas ou por conveniência? *Revista de Estudos da Linguagem*, v. 26, n. 2, p. 667-686, 2018.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre Pesquisa Qualitativa e Fenomenologia. *Interface — Comunicação, Saúde, Educação*, v.1, n.1, 1997. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/211584>. Acesso em: 20 mai. 2021.

GEBARA, J.; MARIN, C. A. Representação do professor: um olhar construtivista. *Ciênc. cogn.* [online]. v.6, n.1, p. 26-32. 2005.

GULLICH, R. I. C. **A BOTÂNICA E SEU ENSINO: HISTÓRIA, CONCEPÇÕES E CURRÍCULO**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2003. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/1999/Roque%20Ismael%20da%20Costa%20G%C3%BCIllich.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 jan. 2022.

HERSHEY, D.R. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. *Plant Science Bulletin*, v. 48, n. 3, p. 78- 85, 2002. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Hershey.2002.pdf>. Acesso em 11 jan. 2022

IGLESIAS, J. O. V.; PETRUCCI-ROSA, M. I. A Botânica no Ensino Médio brasileiro e algumas questões sócio-históricas no currículo. *In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindóia, p. 1-8, 2015. Disponível em:

http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_10.htm. Acesso em 17 jan. 2022

JÓFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. **Educação: teorias e práticas**, Universidade Católica de Pernambuco, n. 2, p. 191-202, 2002.

JR., O. A. O PAPEL DO CONSTRUTIVISMO NA PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 2, p. 107-120, 1998

LIMA, R. A. O ENSINO DE BOTÂNICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES. SAJEBTT, Rio Branco, UFAC, v. 7, n. 2, p. 1-2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3725/2480>. Acesso em: 12 de mai. 2022.

LIMA, L. O. **A construção do homem segundo Piaget: (uma teoria da educação)**. 3 ed. São Paulo: Summus, 1984.

LIMA, V.V. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação** [online]. v. 21, n. 61, p. 421-434, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/736VVYw4p3MvtCHNvbnvHrL/?lang=pt#ModalArticles>. Acesso em: 04 mar. 2022.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola tradicional e Escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa** [online], n. 107, p. 187-206, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/PwJJHWcxknGGMghXdGRXZbB/#ModalArticles>. Acesso em 7 mar. 2022.

MACEDO, M.; KATON, G. F.; TOWATA, N.; URSI, S. Concepções de professores de Biologia no Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de botânica. **In: Anais do Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, p. 550-557, 2012.

MANO, A. M. P. **Aprendizagem de conteúdos da astronomia em uma perspectiva piagetiana: intervenção pedagógica e desenvolvimento cognitivo**. 2017. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2017. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/152445/mano_amp_dr_mar.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 12 dez. 2023.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. Aprendizagem de botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**. V. 8, N. 10, 2012.

Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/492/575>. Acesso em 17 jun. 2021.

MENDES, M. B. P.; BRANDÃO, R. A.; FIGUEIREDO, A. Q. S. A. Integrando palavras: uma nova abordagem didática para o ensino de Botânica na escola. **Revista do congresso internacional de humanidades**. Universidade de Brasília - UnB, 2011. Disponível em: <https://www.revisor10.com.br/24h/pessoa/temp/anexo/1003/1315/2126.pdf>. Acesso em 03 jun. 2023.

MIZUKAMI, M. C. N. Ensino: As abordagens do processo. 13 ed. São Paulo: **Editora Pedagógica e Universitária**, v. 1, 119 p., 2001.

MORAES, C.R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. São Carlos: **Revista Eletrônica de Educação**, v.1, n.1, p. 1-15, 2007.

NEVES, A.; BUNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira Botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 mai. 2021.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996.

OLIVEIRA, R.R.; FERRACIOLI, R. ANÁLISE COMPARATIVA DE DESEMPENHO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO EM ATIVIDADE COM MODELAGEM COMPUTACIONAL EXPLORATÓRIA E ATIVIDADE TRADICIONAL SOBRE MOVIMENTO DOS CORPOS. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. 3, p. 685-706, 2015.

PÁDUA, G. L. D. A epistemologia genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV**, n. 2, p. 22-35, 2009.

PATTI, Y. A. *et al.* Percepção de professores do ensino médio acerca da motivação docente. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 34, n. 103, p. 53-64, 2017. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000100006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 de jan. 2022.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. 3ª edição, Suíça, Editions Delachaux et Niestlé, Tradução de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro, 1964.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Tradução Ivette Braga. 20 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.

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. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – UNESP, Araraquara, 2019. Disponível em: https://agendapos.fclar.unesp.br/agenda-pos/educacao_escolar/5117.pdf. Acesso em 15 jan. 2022.

PRADO, E. W.; MANSILA, D. E. P. DEMANDAS DE ENSINO APRENDIZAGEM APRESENTADAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DA REDE ESTADUAL NO MUNICÍPIO SORRISO – MT. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 3, n. 1, p. 196 – 207, 2018.

PRESTES, M. E. B.; OLIVEIRA, P.; JENSEN, G. M. As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no Ensino de Biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 101-137, 2009. Disponível em: <https://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-04-Maria-Elice-Prestes-et-al.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

QUEIROZ, G. R. P. C.; BARBOSA-LIMA, M. C. A. Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo. **Ciência & Educação** (Bauru) [online]. 2007, v. 13, n. 3, p. 273-291. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SjpX6MhYQYJVmB55j8MNMVd/?lang=pt#ModalArticles>. Acesso em: 12 mar. 2022.

RAVEN. *Biologia vegetal* / Ray F. Evert e Susan E. Eichhorn; revisão técnica Jane Elizabeth Kraus; tradução Ana Claudia M. Vieira... [et.al.]. – 8. ed. – Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2014. Disponível em <https://edisciplinas.usp.br/mod/folder/view.php?id=2913607>. Acesso em: 04 jan. 2022.

RIVAS, M. I. E. **BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO: “BICHO DE SETE CABEÇAS” PARA PROFESSORES E ALUNOS?** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos avançados**, v. 30, n. 87, p. 177 – 196, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 15 mai. 2021

SANTOS, F. S. dos. *As plantas brasileiras, os jesuítas e os indígenas do Brasil: história e ciência na Triaga Brasília (séc. XVII-XVIII)* In: SANTOS, F. S. dos. 1.ed. São Paulo: Grupo

Editorial Casa do Novo Autor, 2009. Disponível em:
<https://www.fernandosantiago.com.br/artigos.htm>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

SANTOS, F. S. **Os Jesuítas, os Indígenas, e as Plantas Brasileiras: Considerações preliminares sobre a Triaga Brasilica**. 2003. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em:
<http://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-10097/as-plantas-brasileiras-os-jesuitas-e-os-indigenas-do-brasil--historia-e-ciencia-na-triaga-brasilica-secxvii-xviii>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SANTOS, R. A. **O ENSINO/APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA O FAZER DOCENTE**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO) – Universidade Estadual de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2019.

SCHEIN, Z.P.; COELHO, S.M. O PAPEL DO QUESTIONAMENTO: INTERVENÇÕES DO PROFESSOR E DO ALUNO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 23, n. 1: p. 68-92, 2006. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6291/5824>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SCHNEIDERS, L. A. O método da sala de aula invertida. 1 ed. Lajeado: Editora Univates, 2018.

SEQUEIRA, M. J. C. Contributos e limitações da teoria de Piaget para a educação em Ciências. **Revista portuguesa de educação**, v. 3, n. 2, p. 21-35, 1990. Disponível em:
<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/460/1/1990%2c3%282%29%2c21-35%28ManuelSequeira%29.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2022

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplos de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 17, n. 1, 2015.

SILVA, L. M. Metodologia para o Ensino de Botânica: o uso de textos alternativos para identificação de problemas da prática social. **R. bras. Est. Pedag.**, Brasília, v. 88, n. 219, p. 242-256, 2007. Disponível em:
<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/1466/1205>. Acesso em: 02 jun. 2021.

SOUSA, A. M.; RIBEIRO-NOVAES, Éville K. Desafios no processo de ensino-aprendizagem de botânica no município de Barreirinhas, Maranhão: percepção dos professores. **Acta Tecnológica**, v. 14, n. 2, p. 75–92, 2019. Disponível em:
<https://periodicos.ifma.edu.br/actatecnologica/article/view/871>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SOUZA, C. L. P dos.; GARCIA, R. N. BUSCANDO PRODUÇÕES ACADÊMICAS ACERCA DO ENSINO DE BOTÂNICA: UMA PESQUISA DE LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO. **REnCiMa**, v. 9, n.3, p. 54-69, 2018.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista conceitos**, v. 5, n. 10, 2004.

TEIXEIRA, A. R. O “PROGRAMA FLORA” DO BRASIL – HISTÓRIA E SITUAÇÃO ATUAL. **Supl. Acta Amazônica**, v. 4, p. 31-47, 1984. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/YBr6Pj7pX9KLYdSTYtrdBpd/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 16 jan. 2022

UNO, G. E. Botanical literacy: What and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v. 96, 2009, p. 1753-1759.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. de S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152648>. Acesso em: 13 de jun. 2021.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v.61, p.84-6, 1999.

WERNECK, V. R. Sobre o processo de construção do conhecimento: O papel do ensino e da pesquisa. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.51, p. 173-196, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/yy5rBTwpjnh4mq7QWcFDwN/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 5 mar. 2022.

APÊNDICE A

QUESTÕES NORTEADORAS PARA ENTREVISTA SEMISTRUTURADA

Foco: Metodologias para o Ensino de Botânica

Tempo mínimo estimado: 10 minutos.

Tempo máximo estimado: 40 minutos.

Objetivos:

- Identificar as principais metodologias e instrumentos de ensino utilizadas pelos docentes para ensinar Botânica;
- Compreender as percepções dos docentes acerca das dificuldades e desafios em torno do Ensino de Botânica;
- Reconhecer as possibilidades de mudanças do Ensino de Botânica a partir das experiências individuais dos docentes.

Questão norteadora 1

Dimensão: materiais didáticos e métodos de ensino.

Quais os principais instrumentos didáticos que você utiliza durante as aulas de Botânica?

Questão norteadora 2

Dimensão: materiais didáticos e métodos de ensino.

Quais os métodos que você utiliza para abordar a Botânica em sala de aula?

Questão norteadora 3

Dimensão: relação sujeito-objeto em sala de aula.

Com qual frequência você busca associar os temas botânicos com o cotidiano dos seus alunos? Você acredita que seja importante assimilar e contextualizar o ensino a partir dos conhecimentos básico e experiências individuais dos alunos?

Questão norteadora 4

Dimensão: dificuldades e limitações para o ensino

Em sua posição quanto professor você encontra desafios para diversificar suas metodologias? Se sim, quais?

Questão norteadora 5

Dimensão: dificuldades e limitações para o ensino e relação com a Botânica

Você acredita que tais limitações implicam para que o ensino se torne mais difícil para os alunos? Se sim, como você percebe a relação dos alunos com os conteúdos de Botânica?

Questão norteadora 6

Dimensão: experiências individuais dos docentes enquanto alunos

Ao pensar na Botânica durante seu ensino médio, como eram suas aulas? Você gostava de estudar Botânica?

Questão norteadora 7

Dimensão: experiências individuais dos docentes utilizando alternativas metodológicas

Você já utilizou alguma metodologia diversificada para lecionar temas botânicos? Se sim, qual foi a atividade e como foi a devolutiva dos alunos? Você percebeu que houve maior interesse?