

AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

PRACTICAL CLASSES IN BOTANICS TEACHING FOR THE INITIAL TRAINING OF NATURAL SCIENCE TEACHERS

Izamara Coelho Cavalcante¹

Anna Flora de Novaes Pereira²

Carina Siqueira de Morais³

Resumo: Este trabalho teve por objetivo estruturar aulas práticas para o Ensino de Botânica, visando colaborar com o aprofundamento científico de licenciandos em Ciências acerca do conteúdo “diversidade vegetal”. A pesquisa se enquadra como qualitativa do tipo descritiva, na qual foram estruturadas e analisadas duas aulas práticas para licenciandos em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf, campus Serra da Capivara. A primeira aula prática foi sobre Briófitas e a segunda sobre Pteridófitas, tais aulas tinham a finalidade de detalhar as estruturas morfológicas, o ciclo de vida e a importância ecológica de cada grupo estudado. A análise dos dados se deu por meio da percepção desses sujeitos a partir de questionários, tendo em vista as seguintes categorias: Recursos e Aplicação; Objetivo; Expectativas e Extrapolação. Logo, as percepções desses licenciandos nos ajudaram a entender o quanto aulas práticas podem incentivar o ensino mais dinâmico e interessante da Botânica.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Ensino de botânica; Aulas práticas; Formação inicial.

Abstract: This work aimed to structure practical classes for the Teaching of Botany, aiming to collaborate with the scientific deepening of science graduates about the content "plant diversity". The research is classified as qualitative and descriptive, in which two practical classes were structured and analyzed for undergraduates in Natural Sciences at the Federal University of Vale do São Francisco - Univasf, Serra da Capivara campus. The first practical class was about Bryophytes and the second about Pteridophytes, these classes had the purpose of detailing the morphological structures, the life cycle and the ecological importance of each group studied. Data analysis took place through the perception of these subjects from questionnaires, considering the following categories: Resources and Application; Objective; Expectations and Extrapolation. Therefore, the perceptions of these undergraduates helped us to understand how practical classes can encourage a more dynamic and interesting teaching of Botany.

Keywords: Science teaching; Teaching botany; Practical classes; Initial formation.

¹ Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus Serra da Capivara (CCINAT-Univasf). São Raimundo Nonato, PI, Brasil. E-mail: izamaracoelho6@gmail.com.

² Doutora em Biologia Vegetal (PPGBV-UFPE). Professora Adjunta da Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus Serra da Capivara (CCINAT-Univasf), com atuação em Biologia Vegetal e Ensino de Biologia. São Raimundo Nonato, PI, Brasil. E-mail: anna.flora@univasf.edu.br.

³ Doutora em Ensino de Ciências (PPGEC-UFRPE). Professora Adjunta da Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus Serra da Capivara (CCINAT-Univasf), com atuação no Ensino de Química e Ciências da Natureza. São Raimundo Nonato, PI, Brasil. E-mail: carina.morais@univasf.edu.br.

1 Introdução

Muito se debate sobre a utilização de aulas práticas em sala de aula, uma vez que esse tipo de experiência metodológica possibilita ao aluno vivenciar sua aprendizagem a partir de três grandes eixos de ação educacional: sentir, pensar e agir. Dessa forma, aulas práticas “via experimentos” poderiam ser uma estratégia didática promissora; porém, a maioria das escolas públicas da Educação Básica não possuem laboratórios de Ciências (realidade recorrente da nossa região no sul do Piauí). Acreditamos que as aulas desenvolvidas mediante esse tipo de estratégia poderiam potencializar o Ensino de Ciências, tornando-o mais dinâmico e prazeroso para todos.

Para que essas aulas sejam possíveis e tornem-se realidade, é necessário que o professor de Ciências esteja preparado; em outras palavras, o profissional precisa ter apoio formativo, estrutural e instrumental. Além disso, o fator criatividade também é preponderante, já que na maioria das escolas existe uma carência, não só de laboratórios, mas também de infraestrutura, equipamentos, materiais didáticos etc. (NICOLA; PANIZ, 2016).

Ainda sobre esse contexto, observamos singularmente a área da Botânica – por ser o tema central das aulas analisadas nesta pesquisa. Gomes (2021) esclarece que, apesar de as plantas desempenharem inúmeros papéis significativos para a nossa vida, a Botânica na sociedade contemporânea tem sido reduzida a meros complementos alimentares ou itens decorativos. Vários autores se referem a essa prática como cegueira e analfabetismo botânico. A cegueira diz respeito à falta de percepção dos indivíduos acerca da relação vital de mutualidade entre “homem-planta” e “planta-sociedade”; isto é, uma perspectiva negativa de desvalorização e rebaixamento em relação aos demais organismos vivos. Já o analfabetismo botânico se refere ao desinteresse pela Botânica enquanto área científica em si, essa prática é norteada pelo desconhecimento da área e pela fragilidade do ensino de botânica (SANTOS *et al.*, 2021; NUNES *et al.*, 2019; FONSECA; RAMOS, 2018; TOWATA *et al.*, 2010).

Além disso, o ensino da Botânica também esbarra na indisposição de alguns docentes que, em sua maioria, sentem-se incapazes de ministrar tais conteúdos, haja vista a defasagem formativa. Historicamente, a botânica tem sido considerada uma temática fragmentada, enfadonha e ultrapassada, aspectos que possivelmente potencializam o

fenômeno da cegueira botânica (SANTOS *et al.*, 2021; FONSECA; RAMOS, 2018; NASCIMENTO *et al.*, 2017).

Bonadio (2021, p. 5) entende que esse desinteresse é “um reflexo dos processos de ensino tradicionais, descritivos e descontextualizados, que se baseiam na memorização mecânica de uma grande quantidade de nomes e conceitos distantes da realidade social e dos fenômenos vividos pelos alunos”. Assim, o ensino de Botânica encontra-se em um círculo vicioso, principalmente se considerarmos que muitos dos professores que receberam uma formação insuficiente seguem reproduzindo tal escassez formativa com os seus alunos (as). Como consequência disso, é provável que os estudantes da Educação Básica e Superior sejam também desinteressados pelo estudo dos vegetais.

No Ensino Superior, essa lógica segregadora da Botânica é reiterada e refletida no baixo nível de aproveitamento de disciplinas relacionadas às plantas, normalmente por causa das poucas disciplinas ofertadas; ampliando, assim, o desinteresse e a desmotivação pelo mundo vegetal. Partindo dessa premissa, Santos *et al.* (2021) apontam que é necessário discutir em que nível as metodologias empregadas nos cursos de Licenciatura de Ciências têm proporcionado o apreço ou aguçado antipatias pela Botânica.

Segundo Fonseca e Ramos (2018), essa situação é agravada pelo fato de que grande parte dos cursos de Licenciatura se baseia no modelo de “racionalidade técnica”, também conhecido como “epistemologia positivista da prática”, ou seja, a educação é vista como uma ciência aplicada. O professor é responsável apenas por implementar as decisões feitas por teóricos educacionais. Desse modo, a prática educacional é baseada na aplicação do conhecimento científico, ao passo que questões educacionais são tratadas como problemas ‘técnicos’, resolvidos de forma objetiva por meio de “procedimentos racionais da ciência”.

Portanto, essa realidade mostra-nos que o processo de formação de professores – seja a formação inicial ou continuada – acaba sendo influenciado por posições positivistas que prevalecem durante todo o desenvolvimento acadêmico, tais posições podem se perpetuar também na prática docente desses profissionais.

Partindo desse contexto, o nosso objetivo de pesquisa foi estruturar e analisar aulas práticas sobre Botânica com materiais acessíveis para licenciandos do curso de Ciências da Natureza – CCINAT (Colegiado de Ciências da Natureza), *campus* Serra da Capivara, sobrelevando a formação inicial docente. Em seguida, diante dessas percepções, foi possível analisar o quanto essas aulas práticas foram e serão relevantes

para o ensino de botânica, haja vista que os profissionais mediadores e participantes serão os futuros professores de Ciências da Educação Básica de nossa localidade.

Nesta pesquisa, buscamos potencializar o aprofundamento de conceitos em Botânica, visando à superação de um modelo usual “conteudista” por meio de aulas práticas dinâmicas sobre o assunto de diversidade vegetal, articulando teoria a prática. A nossa proposta priorizou a autonomia dos alunos, além de desenvolver o pensamento crítico e as habilidades referentes à comunicação, à argumentação e à cooperação.

2 A importância de aulas práticas no contexto do Ensino de Ciências

Estimular a criação cultural, o desenvolvimento do espírito científico e o pensamento reflexivo devem ser prioridades essenciais nas estratégias de ensino. Porém, para efetivar uma postura de produção do conhecimento por parte dos alunos, as instituições educativas precisam – em conjunto com seus docentes – abandonar a postura tradicional com um viés mais expositivo. Assim, profissionais da educação devem inovar em suas metodologias pautadas, sobretudo, em uma perspectiva educacional mais interativa e dinâmica, conforme as demandas da sociedade atual (GOULART, 2004).

Segundo Piletti (1988), aulas práticas como estratégia didática podem auxiliar na produção de conhecimentos, ajudando os estudantes a criarem um bom raciocínio lógico que culmina na aprendizagem científica. Ao incentivar um aluno a praticar, pesquisar, observar, trabalhar em grupo e tirar suas próprias conclusões, o discente poderá ter uma melhor construção de conhecimentos, tornando-se protagonista da sua própria aprendizagem. Desse modo, o estudante terá mais facilidade para aprender, se expressar melhor e utilizar o conhecimento a seu favor cotidianamente.

Ao ministrar sua aula, o docente pode utilizar diversos recursos e estratégias visando despertar um maior interesse por parte dos discentes. Isto é, torna-se mais “fácil” aprender quando a aula é mais dinâmica por meio das seguintes práticas: utilização de recursos audiovisuais; feiras de Ciências; atividades práticas na sala de aula; idas ao laboratório etc. Tais métodos podem possibilitar que o aluno vivencie e pratique tudo que foi abordado em teoria, favorecendo uma articulação direta entre teoria e prática (VIDAL; MARTINEZ; DUVOISIN, 2017).

Desse modo, a experimentação no Ensino de Ciências se enquadra como aula prática ou como um tipo de aula prática no contexto do ensino e aprendizagem. É pensá-

la embasado na lógica do mesmo, isso significa reconhecer que a experimentação e a atividade prática têm o princípio fundamental de natureza manipulativa e investigativa já que esta instiga o discente a observar, refletir, sentir, levantar hipóteses, testar ideias, procurar respostas, estudar e (re)construir o conhecimento científico (SOUZA, 2013).

O docente, diante desse contexto do desenvolvimento de aulas práticas, precisa considerar que a tarefa dele é mediar e orientar o processo de aprendizagem por intermédio da investigação do estudante. Esse processo facilita e promove indagações, levando os estudantes à curiosidade e à criatividade, deixando-os mais desinibidos no que tange à argumentação sobre os conteúdos científicos (FREIRE, 1996; REESE, 2010).

Reese (2010) enfoca que as aulas de laboratório nas disciplinas de Ciências são de extrema importância, uma vez que permitem que os alunos tenham um melhor conhecimento sobre o conteúdo trabalhado em sala de aula. Porém, ressaltamos que infelizmente na realidade da Educação Básica em escolas públicas – principalmente a da nossa localidade (insuficiência de laboratórios), as aulas experimentais podem ser trabalhadas fora do contexto do laboratório, não sendo este o cenário ideal.

As aulas experimentais também têm como propósito fugir do modelo de aulas tradicionais, nota-se que os estudantes participam mais quando se trata de aulas mais dinâmicas e práticas. Portanto, de acordo com Ronqui (2009), as aulas práticas, com experimentos laboratoriais ou não, acabam despertando uma curiosidade e um interesse maior por parte dos alunos. Esses estudantes acabam se mostrando mais envolvidos com as investigações científicas e, no mais, acabam desenvolvendo capacidades/habilidades para resolver determinados problemas, compreendendo melhor os conceitos científicos.

Logo, as atividades práticas são de extrema importância quando trabalhadas adequadamente; caso contrário, dificultarão o processo de aprendizagem ou serão mais uma extensão do ensino dito tradicional.

As diversas dificuldades encontradas para realizar uma aula experimental ou prática são nítidas, a saber: o pouco tempo para o planejamento; a falta de conhecimentos dos próprios professores que acabam se acomodando em uma prática docente exclusivamente expositiva para suas aulas; a infraestrutura inadequada; a falta de recursos financeiros da escola etc. (SOUZA, 2013).

Na conjuntura do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (CCINAT- Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf), é possível encontrar a Botânica a partir do conteúdo de diversidade vegetal que compreende o conteúdo da disciplina Diversidade Biológica. Os principais objetivos da disciplina são: compreender

a forma como as plantas evoluíram, como se distribuem geograficamente, quais são seus ambientes preferenciais de ocorrência, morfologia, classificação taxonômica dos grupos, além de compreender como funcionam e desempenham suas funções biológicas. Por isso, o interesse desta pesquisa diz respeito a dois grupos de plantas: Briófitas e Pteridófitas.

Tendo em vista o contexto abordado e o conteúdo apresentado, entendemos que é preciso incentivar os docentes em formação inicial a buscarem formas de realizar aulas experimentais e/ou práticas, ainda que sejam com materiais reutilizáveis, acessíveis e de baixo custo. Vale ressaltar que tais medidas são paliativas, dado que, em termos ideais, todas as escolas deveriam ter laboratórios adequados e equipados para o ensino e aprendizagem de Ciências.

3 A importância e dificuldades no Ensino de botânica

Na Botânica, os principais conteúdos observados são: a morfologia, a classificação, a reprodução, a distribuição geográfica, a identificação e fisiologia dos diferentes grupos pertencentes ao reino das plantas; briófitas, pteridófitas (samambaias e licófitas), gimnospermas e angiospermas.

De acordo com Salatino e Buckeridge (2016), a Botânica é considerada um dos pilares modernos da Ciência por ser a base essencial que compõem e equilibra os diferentes ecossistemas e ambientes. Dessa forma, cuidar dos vegetais significa preservar e conservar os recursos naturais para as gerações futuras. Além disso, estudar esse importante grupo biológico também facilita a compreensão e o entendimento sobre soluções para as propostas das mudanças climáticas globais; tendo, também, um papel importante na medicina, já que alguns medicamentos são extraídos de plantas.

Melo et al. (2012) salientam que as dificuldades encontradas no ensino não são somente nas aulas de Botânica, mas também em todas as áreas das Ciências da Natureza. No Ensino de Botânica ocorrem diversos obstáculos, dentre os quais se destacam: termos complexos apresentados nos livros, carência de aulas práticas, formação inapropriada dos professores, falta de interesse dos alunos pelo conteúdo, falta de materiais didáticos etc.

Em geral, para Santos *et al.* (2021), professores formadores acabam privilegiando conhecimentos de sua especialidade e das formas de produção científica, em detrimento do conhecimento pedagógico frequentemente negligenciado pelos cursos de Licenciatura. Nesse processo de seleção conteudista, a chance de descarte da Botânica no rol de

escolhas é praticamente unânime. Assim, podemos sugerir que é um tipo de círculo vicioso que começa na Educação Básica – com essa negligência Botânica – e se completa no Ensino Superior:

Recaímos na problemática imposta por um espiral do silêncio, em que as antipatias pessoais por botânica – sejam elas provenientes dos meios midiáticos ou de comunidades específicas - justificam a procrastinação em se tratar de plantas. No contexto da academia, essa realidade não destoia muito, basta uma análise superficial das grades curriculares, em que o campo da **Zoologia** apresenta predileção, seja no número de disciplinas ofertadas, seja pela adesão dos ingressos aos laboratórios de iniciação científica (SANTOS; *et al.*, 2021, p. 5).

Bonadio (2021) alerta para consequências consideradas graves quanto a uma sociedade que não conhece as plantas, principalmente ao influenciar negativamente a tomada de decisão e as políticas públicas. Assim, o autor sugere que cursos de formação de professores podem contribuir na melhoria do ensino de botânica, reforçando que é fundamental que os professores formadores incentivem seus alunos a manterem contato com as plantas.

Quando nos reportamos ao contexto da Educação Básica, também percebemos que a maioria dos professores de Ciências têm dificuldades em trabalhar com o estudo dos vegetais, além de priorizarem – nas disciplinas de Ciências – os conteúdos de Zoologia aos de Botânica, por exemplo. À vista disso, quando trabalhado, o assunto é abordado de maneira maçante e sem vínculo à vida cotidiana, o que acaba promovendo o desinteresse pelo assunto por parte dos estudantes (NUNES *et al.*, 2019; FONSECA; RAMOS, 2018; GOMES, 2021). Desse modo, podemos antever que, uma vez imersos enquanto docentes em exercício, os licenciandos terão estímulos adequados e positivos durante sua formação docente, desenvolvendo maiores habilidades para trabalharem com conteúdos relacionados à Botânica.

Gomes (2021) sugere potenciais estratégias para um ensino de botânica mais significativo, sendo elas:

- a) equidade entre teoria e prática na construção de conhecimentos botânicos;
- b) aulas interativas e dialogadas, que estimulem a prática reflexiva e o senso crítico dos licenciandos;
- c) contextualização dos conteúdos da própria Botânica;
- d) realização de práticas em outros ambientes para além da salas de aula, como campo e laboratórios;
- e) abordagem dos conteúdos botânicos para além dos processos biológicos, considerando aspectos históricos, culturais e sociais da Botânica;
- f) utilização de tecnologias e recursos didáticos modernos;
- g) uso do lúdico no ensino sobre as plantas;
- h) abordagem voltada à formação de biólogos licenciados, com ênfase na prática docente;
- i) integração da Botânica entre os segmentos pesquisa-ensino-extensão (GOMES, 2021, p. 7).

As briófitas são plantas com estruturas simplificadas contendo rizoides que absorvem água e sais minerais para as células das plantas e são responsáveis por fazer a fixação dos musgos no substrato. O caulóide é responsável por fazer a sustentação dos musgos e os filóides são responsáveis pela fotossíntese. Assim, Rizoides, Caulóides e Filóides são estruturas com semelhança à raiz, caule e folhas. As pteridófitas⁴ são plantas clorofiladas que possuem raiz, caule e folhas diferenciadas, associados à presença de xilema e floema (vasos condutores) que são condutores de nutrientes, água (seiva bruta) e de produtos da fotossíntese (seiva elaborada); por isso, são denominadas plantas vasculares, o que lhes permitiu atingir tamanhos de até dezenas de metros (SILVA; BARROS, 2017).

Nesse contexto, se torna imprescindível novas abordagens, estratégias e materiais didáticos para o estudo das plantas, objetivando contribuir para a formação dos futuros professores de Ciências. Além disso, nossa pesquisa busca também ajudar professores que já lecionam na área, incentivando-os a melhorar seus métodos de ensino, criando mecanismos mais atrativos para tornar o estudo dos vegetais mais interessante, além de propiciar a iniciação à docência em Ciências uma aprendizagem científica mais crítica, motivadora, consciente e atuantes na realidade que os cercam.

4 Metodologia

Apresentaremos, a seguir, a metodologia adotada por este trabalho. Esta pesquisa se enquadra como qualitativa do tipo descritiva. Para Günther (2006), o mais importante da pesquisa qualitativa é a qualidade dos dados, cujo o objetivo é explorar, observar, aprofundar e explicar. Assim, buscamos descrever e analisar as percepções de licenciandos de Ciências da Natureza por meio de duas aulas práticas sobre botânica que foram desenvolvidas, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf – *campus* Serra da Capivara.

Os dados analisados foram angariados mediante percepções dos sujeitos desta pesquisa, acerca das aulas práticas desenvolvidas a partir de questionários com questões

⁴ É preciso ressaltar que estes grupos naturais não existem mais, o que trazemos aqui é só um modo didático de apresentar o conteúdo. A maioria dos livros didáticos já verteu para grupos naturais evolutivos vigentes e atuais. Exemplo, no lugar de briófitas existem atualmente 3 filos/divisões: filos Bryophyta (musgos), Hepatophyta (hepáticas) e Anthocerophyta (antóceros).

abertas. Nossa proposta, em linhas gerais, visou incentivá-los a participação por meio de aprofundamento conceitual e, como isso, engajá-los a produzir aulas práticas experimentais para o Ensino de Ciências sobre o conteúdo de Botânica. Vale ressaltar que esses licenciandos serão os futuros professores de Ciências das escolas de São Raimundo Nonato – PI e região.

Logo, os licenciandos de Ciências da Natureza foram identificados, nesta pesquisa, como “estudantes”, com o intuito de preservar as suas identidades. Além disso, tais informantes permitiram a divulgação dos dados por meio da permissão de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

4.1 Etapas metodológicas da pesquisa

O presente trabalho foi desenvolvido em tantas 5 etapas, a constar:

1ª Etapa: Na primeira etapa, fizemos uma revisão da literatura através de artigos científicos e livros sobre aulas práticas de Botânica que nos oferecessem suporte para a análise e a avaliação das aulas práticas que iríamos construir.

2ª Etapa: Logo, optamos por estruturar duas aulas práticas experimentais sobre a temática da diversidade vegetal na área de Botânica. Assim, produzimos os materiais didáticos (planejamento das aulas): uma aula abordando o tema do grupo das briófitas e a outra abordando o tema do grupo das pteridófitas.

3ª Etapa: Após a estruturação dessas aulas, estas foram ministradas para os licenciandos do Curso de Ciências da Natureza da Univasf, *campus* Serra da Capivara, durante suas aulas da disciplina Diversidade Biológica I. A primeira aula prática foi sobre Briófitas, realizada para 25 alunos no laboratório de Biodiversidade da referida Universidade com duração de uma hora e vinte minutos.

4ª Etapa: Deu-se a realização da segunda aula prática sobre Pteridófitas para 21 licenciandos. Esse momento também foi realizado no laboratório de Biodiversidade, no *campus* Serra da Capivara da Univasf, com duração de uma hora e vinte minutos.

No início de cada aula, foi solicitado que os alunos se dividissem em grupos. Em seguida, foi dada uma explicação de como a aula prática ocorreria e um guia da aula foi entregue aos grupos para que, assim, pudessem realizar todas as etapas práticas com mais facilidade. Ao final de cada aula prática foi entregue um questionário para cada estudante, para análise posterior dos dados obtidos.

5ª Etapa: Análise dos dados coletados e discussões relacionadas ao referencial metodológico escolhido. Para avaliação dos materiais e planejamentos utilizados nas nossas aulas, usufruímos do referencial metodológico de Morais, Simões Neto e Ferreira (2019), nos quais destacamos quatro categorias para análise de estratégias didáticas: **Recursos e Aplicações, Objetivos, Expectativas e Extrapolações.**

Desse modo, as referidas categorias são: **Recursos e Aplicações**, que têm o objetivo de analisar os recursos utilizados nas estratégias e como estão sendo aplicados, se o tempo de aplicação é razoável. E, no nosso caso, fazer os licenciandos refletirem como essas aulas poderiam ser trabalhadas no Ensino Fundamental Anos Finais. Isto é, investigar se as aulas são lúdicas e manipulativas e se existem limitações para serem trabalhadas em sala de aula. **Objetivos** referem-se a qual deveria ser o propósito do professor ao aplicar essas aulas práticas no contexto do Ensino de Ciências. **Expectativas** fazem alusão às principais dúvidas que poderiam surgir por parte dos alunos, qual seria o experimento preferido destes e o que se espera com relação à aprendizagem. Em **Extrapolações**, por sua vez, reflete-se sobre a utilização de estratégias didáticas para o Ensino de Ciências, ou seja, como essas aulas práticas podem ser inseridas em sala de aula e como se poderia ir além do proposto.

O questionário produzido apresentava 10 perguntas abertas que foram pensadas conforme as categorias já apresentadas, a constar:

Recursos e Aplicações: 1. Qual sua opinião sobre aulas práticas no Ensino de Ciências? 2. Qual sua opinião sobre os recursos utilizados? 3. Como você avalia cada etapa da aula prática? E o conjunto? 4. Pensando no Ensino Fundamental - Anos Finais, o tempo de aplicação é razoável? São suficientemente lúdicas e manipulativas? Existem limitações?;

Objetivo: 5. Qual deve ser o objetivo do professor ao aplicar essas aulas práticas?;

Expectativas: 6. Quais poderiam ser as principais dúvidas dos alunos? 7. Qual seria a etapa preferida da aula prática? Por quê? 8. Que sistematização o professor deve fazer após a vivência da aula prática? 9. Quais as expectativas com relação às aprendizagens dos alunos?;

Extrapolação: 10. Essa aula prática poderia ser utilizada, tal qual elaborada, em salas de aula de Ciências? Seriam necessários alguns ajustes? Quais? Como poderiam ser inseridas?.

4.2 Sobre a estruturação das aulas práticas para o Ensino de Botânica

4.2.1 1ª Aula sobre Briófitas

Na primeira aula prática sobre Briófitas – que ocorreu no laboratório de Biodiversidade – os materiais foram organizados nas bancadas antes dos alunos chegarem. Isso se deu de forma bem ilustrativa para que os licenciandos pudessem realizar a atividade com mais independência. Os materiais biológicos foram organizados nas bancadas do laboratório seguindo a sequência contida em guia previamente elaborado. Após as explicações da professora responsável pela disciplina, os guias impressos foram entregues aos estudantes conforme a distribuição dos grupos.

A primeira etapa do guia solicitava para que cada grupo utilizasse uma lupa de mão para observar as amostras de briófitas que estavam sobrepostas na bancada e analisasse a diversidade dos espécimes. Na segunda etapa, eles utilizaram um conta gotas para pingar água em amostras secas de musgos e, desse modo, testando o “poder” da absorção e retenção de água. Na terceira etapa, eles utilizaram novamente a lupa de mão para observar um material biológico na bancada em que teriam que encontrar hepáticas talosas e musgos nas amostras.

Na quinta etapa, os estudantes observaram os principais eventos do ciclo de vida das briófitas e analisaram as funções das diferentes gerações no ciclo de vida que são gametofíticas, ou seja, responsáveis por produzir estruturas “sexuais” que irão dar origem a gametas masculinos e femininos. Os discentes observaram, também, a esporofítica que é responsável por produzir esporos que – ao caírem em solo de qualidade favorável em relação a nutrientes e água – acabam dando origem ao protalo (tem vida curta, mas produz gametas que dão origem a uma nova planta). No microscópio, os estudantes puderam observar o gametângio masculino e feminino. Por último, notaram, também no microscópio, a cápsula de um musgo e os esporos em formação.

4.2.2. 2ª Aula sobre Pteridófitas

A segunda aula prática foi sobre Pteridófitas e também aconteceu no laboratório de Biodiversidade. Os materiais biológicos de Pteridófitas foram expostos nas bancadas do laboratório antes dos alunos chegarem. Foi utilizada uma abordagem parecida com da aula de Briófitas, anteriormente descrita. Assim que os alunos entraram em sala, foi

solicitado que formassem grupos e, após essa ação, guias para a execução da aula foram entregues.

A realização dessa aula prática foi guiada a partir de 11 etapas: **A primeira e a segunda etapa** consistiam em responder uma questão sobre os ambientes preferenciais de ocorrência das pteridófitas e quais os tipos de *habitat* dessas plantas. **Na terceira etapa**, analisaram duas imagens de pteridófitas nas estações secas e chuvosas para falar brevemente sobre a estratégia de adaptação dessas plantas para permanecerem vivas durante a estação com pouca disponibilidade de água. **Na quarta etapa**, os alunos observaram no microscópio o corte transversal do pecíolo de uma samambaia para visualizar os tecidos condutores, xilema e floema. **Na quinta etapa**, analisaram o espécime de samambaia exposto na bancada e fizeram um desenho esquemático apontando os principais órgãos vegetativos dessas plantas. **Na sexta etapa**, eles observaram imagens no guia da aula e informaram qual das estruturas vegetais relacionadas com a reprodução não são encontradas nas pteridófitas. **Na sétima etapa**, observaram na bancada as amostras de vegetais expostos de diversos tamanhos e refletiram se conseguiriam identificá-las facilmente em campo.

Na oitava etapa, ainda observando as amostras na bancada do laboratório, usando as lupas de mão, os estudantes tiveram que analisar detalhadamente a diversidade de soros produzidos nas lâminas foliares quando as pteridófitas estão férteis e ponderaram sobre quais as formas de distribuição de soros eles encontraram. **Na nona etapa**, os licenciandos montaram uma lâmina fresca (onde para isso utilizaram uma lâmina, uma lamínula e pingaram uma gota de água), fizeram uma raspagem de uma amostra de soro e levaram ao microscópio para observarem as pequenas estruturas que compõem os soros, os esporângios e, dentro deles, observaram os esporos. **Na décima etapa**, ainda utilizando o microscópio, observaram as células reprodutivas haploides que são mais duradouras e ocorrem em antóceros, hepáticas e musgos, sendo chamado de gametófito nas pteridófitas; fizeram um desenho esquematizando a estrutura e destacando no desenho os gametângios, que são os órgãos das plantas, fungos e alguns protistas em que são produzidos os gametas. **Por último**, na bancada havia uma imagem demonstrando o ciclo de vida das pteridófitas, eles observaram essa imagem e, de forma sucinta, preencheram os espaços da imagem que estavam expostas no guia da aula.

5 Resultados e Discussão

Em resumo, os dados apresentados aqui foram obtidos a partir das aulas práticas estruturadas sobre Briófitas e Pteridófitas, dentro da disciplina de Diversidade Biológica. Os resultados evidenciados pelos questionários respondidos ajudaram-nos a analisar se as aulas práticas elaboradas tiveram um impacto positivo nos licenciandos. O intuito foi fazer o alunado refletir se as aulas em questão poderiam ser estendidas a Educação Básica, tendo em vista que tais estudantes estavam em formação inicial à docência.

Vale ressaltar que, na aula prática de Briófitas, existiam 25 alunos presentes. Porém, para a análise das respostas, escolhemos apenas as respostas de 10 alunos que se mostraram participativos durante a respectiva aula. Já na prática de Pteridófitas, 21 alunos estavam presentes. Destes, escolhemos 09 questionários respondidos para análise.

Os questionários utilizados foram os mesmos para as duas aulas e aqueles que foram selecionados se mostraram suficientes para analisar a percepção dos licenciandos sobre a experiência com as aulas práticas desenvolvidas. As análises dos dados foram feitas por meio dos critérios estabelecidos e pautados no referencial metodológico adotado, conforme já explicado na metodologia: **Recursos e Aplicação, Objetivos, Expectativas e Extrapolações.**

5.1 Análises dos questionários para as aulas práticas sobre Briófitas e Pteridófitas

5.1.1 Recursos e Aplicação

Para a questão 1 – que solicita a opinião dos licenciandos sobre aulas práticas no Ensino de Ciências – é perceptível que eles compreendem a importância e até a função das aulas práticas em Ciências, haja vista que os estudantes apontaram que tais práticas são importantes para um melhor entendimento sobre o tema abordado em sala de aula; sugerindo, ainda, que aulas práticas sobre botânica deveriam acontecer com mais frequência. Porém, observamos algo preocupante em suas respostas: quando alguns se reportaram às aulas práticas como uma forma de complemento ou de confirmar e reforçar o que é visto em teoria, exemplos extraídos dos estudantes 2 (2º aula), 4 (2º aula), 6 (2º aula).

Nesse sentido, Souza (2013) explica que atividades de experimentação – dentro das premissas do ensino tradicional – possuem um caráter ilustrativo, em que a experiência aparece apenas após a explicação do conhecimento teórico, a fim de memorizar e comprovar a informação, isto é, até mesmo seguindo rígidos roteiros, evitando erros e a realização de “receitas de bolo”. Assim, para além da apropriação conceitual e para que esta não se dê de forma superficial, é preciso fomentar a reflexão de situações contextualizadas, a investigação e a construção do conhecimento por parte dos estudantes, instigando-os a utilizar/praticar o conhecimento científico em seu contexto, seja escolar ou não. Para isso, o processo de ensino e aprendizagem requer a articulação da teoria e da prática (SANTOS et al., 2021; BONADIO, 2021; FONSECA; RAMOS, 2018).

Além disso, também observamos a palavra “fixar” como algo recorrente nas respostas, no sentido de que as aulas práticas ajudam a consolidar o conteúdo de Ciências. São exemplos disso, os Estudantes 5 (2º aula), 7 (1º aula), 8 (1ª e 2º aulas), dentre outros.

Podemos perceber respostas ainda simplistas e de cunho tradicional por parte desses estudantes quando se referiram ao processo de aprendizagem, privilegiando infelizmente, para que esse processo fosse mais quantitativo e conceitual, algo ainda muito pautado no ensino escolarizado.

Tais pontos observados deixaram-nos preocupados, tendo em vista que esses estudantes estavam em formação inicial à docência, o que nos mostra o quanto tais questões precisam ser mais fomentadas e aprofundadas nos cursos de Licenciatura. Tais aprofundamentos devem ser feitos não só para o ensino de Botânica, mas também para o Ensino de Ciências de maneira ampla. Conforme é possível observar nas respostas apresentadas no quadro 1, abaixo:

Questão 1: Qual sua opinião sobre aulas práticas no Ensino de Ciências?	
Aula 1	Estudante 1: “Aulas significativas, sai do padrão sala de aula é um tédio, uma aula mais aberta”.
Aula 2	Estudante 1: “Motivação, conhecimento e aprendizagem”.
Aula 1	Estudante 2: “Proporcionar e despertar dos alunos para visão do mundo diferente dos quais se encontra só em livros didáticos”.
Aula 2	Estudante 2: “As aulas práticas são muito importantes, pois ajuda a reforçar o que foi visto na aula teórica ”.
Aula 1	Estudante 3: “As melhores aulas são as práticas, porque os alunos desenvolvem mais, pratica e consegue entender”.
Aula 2	Estudante 3: “As aulas práticas no ensino são muito importantes, uma vez que o aluno tem a possibilidade de na prática visualizar conteúdos que são abordados”.

Continua

Aula 1	Estudante 4: “São essenciais para auxiliar no ensino aprendizagem, já que tem a capacidade de mostrar coisas abstratas de forma simples e compreensível”.
Aula 2	Estudante 4: “Muito importante para a aprendizagem pois é um complemento do que se viu em sala de aula ”.
Aula 1	Estudante 5: “É uma oportunidade ótima para pôr em prática o que foi trabalhado na parte teórica. É uma forma de ensino muito relevante”.
Aula 2	Estudante 5: “São de fundamental importância, uma vez que, geralmente é repondo muito conteúdo teórico, com muitos conceitos e teoria, as aulas práticas facilitam o aprendizado, ajudando a fixar os conteúdos teóricos ”.
Aula 1	Estudante 6: “É importante pois os alunos podem associar os conteúdos passados em sala de aula com os que eles estão observando, facilitando a aprendizagem”.
Aula 2	Estudante 6: “As aulas práticas são importantes, pois vão além da sala de aula, mostrando o outro lado do ensino, e traz uma confirmação de que ir além do livro é muito gratificante”.
Aula 1	Estudante 7: “São proveitosas, pois ajuda na fixação do conteúdo”.
Aula 2	Estudante 7: “Na minha opinião as aulas práticas reforçam mais o aprendizado, algumas coisas que não aprendemos na aula teórica acabamos aprendendo na prática”.
Aula 1	Estudante 8: “Ajudam bastante na fixação do conteúdo, já que nós alunos temos mais contato e liberdade para explorar o conteúdo estudado”.
Aula 2	Estudante 8: “As aulas práticas são fundamentais para a compreensão e fixação dos conteúdos a serem estudados, sendo assim, indispensável no Curso de Ciências”.
Aula 1	Estudante 9: “Acredito que seja de muita importância, pois já é complicado chamar atenção para assuntos abordados em séries iniciais, e com as aulas práticas isso fica melhor, até mesmo para exemplificar e fixar conceitos ”.
Aula 2	Estudante 9: “Deveria acontecer mais vezes, é muito proveitoso para os alunos, é possível aprender mais que na aula teórica, ou melhor, fixa o conteúdo ”.
Aula 1	Estudante 10: “Acredito serem fundamentais, visto que, a maior parte dos assuntos são complexos e as aulas práticas facilitam o aprendizado e ajudam a fixar o conteúdo ”.

Quadro 1: Respostas para a questão 1

Fonte: Própria (2019).

A respeito da questão 2 – que solicita a opinião sobre os recursos utilizados nas aulas – os licenciandos em Ciências enfatizaram que, em geral, os recursos foram de suma importância, pois prenderam a atenção dos colegas e proporcionaram uma participação mais engajada por parte deles, haja vista que os conteúdos se mostraram acessíveis, de fácil entendimento e didáticos. Os discentes também ressaltaram a indisponibilidade de alguns recursos para trabalhar essas aulas práticas, caso fossem lecionadas no Ensino Fundamental da rede pública, citando, por exemplo, a questão da suposta ausência do microscópio. Respostas apresentadas no quadro 2, abaixo:

Questão 2: Qual sua opinião sobre os recursos utilizados?	
Aula 1	Estudante 1: “Médio, no sentido que deveria ter mais equipamentos de ponta, e que ficasse tão tumultuado, para que houvesse mais concentração”.
Aula 2	Estudante 1: “Perfeito”.
Aula 1	Estudante 2: “São alguns de fácil acesso e outras não tem como. Ex: Microscópio”.
Aula 2	Estudante 2: “Recursos utilizados são razoáveis”.
Aula 1	Estudante 3: “Uma ótima ideia pra ajudar os alunos distinguir”.
Aula 2	Estudante 3: “Foram legais, a legenda ajuda muito”.
Aula 1	Estudante 4: “São ótimos, afinal todos conseguiram fazer a aula prática”.
Aula 2	Estudante 4: “Bem didático, acessível. Podendo ser obtido pelas escolas”.

Continua

Aula 1	Estudante 5: “Os recursos foram muitos feliz na escolha, muito proveitoso”.
Aula 2	Estudante 5: “Estão bastante adequadas, proporcionaram uma “aula leve”, mas bastante informativa”.
Aula 1	Estudante 6: “São bons e a maioria dá para ter nas escolas, exceto o microscópio que nem todas vão ter recurso para ter um disponível para aulas, mas o resto é acessível”.
Aula 2	Estudante 6: “Muito bom os recursos, bem claros e objetivos”.
Aula 1	Estudante 7: “Alguns recursos são de fácil acesso, em exceção o microscópio que não é um recurso de fácil acesso”.
Aula 2	Estudante 7: Não respondeu.
Aula 1	Estudante 8: “Na minha opinião o material usado era muito interessante, mas pouco viável se fosse utilizado com alunos do fundamental de rede público pois muitas escolas não possuem recursos”.
Aula 2	Estudante 8: “A forma como a aula foi conduzida foi muito boa. Os recursos utilizados fizeram com que a aula se tornasse mais empolgante”.
Aula 1	Estudante 9: “Em relação aos recursos foi bastante interessante e importante, pois prendeu a atenção de todos e teve uma interação muito grande dos participantes”.
Aula 2	Estudante 9: “Sobre os recursos utilizados nessa aula, foram fundamentais e de muita importância para melhor fixar o conteúdo”.
Aula 1	Estudante 10: “Foram excelentes, ficou uma prática “leve”, interativa, com bastante informações e fundamentos”.

Quadro 2: Respostas para a questão 2

Fonte: Própria (2019)

A questão 3, por sua vez, pedia para que os estudantes avaliassem a sequência das aulas. Para a referida demanda, a maioria dos licenciandos consideraram as etapas dessas aulas como bastante positivas, ressaltando que cada uma foi bem elaborada, objetiva e com informações bem explícitas, ou seja, trabalhá-las em conjunto foi fundamental para execução de todas as etapas das aulas.

A estudante 1 (1ª aula) pontuou que seria interessante dividir os alunos em grupos menores para que todos pudessem ter um aproveitamento ainda maior das ferramentas utilizadas. Esse tipo de observação contribui para o aperfeiçoamento dessas aulas por parte dos próprios licenciandos, independente do nível de ensino, mostrando a construção de argumentos sobre o planejamento de aulas práticas. Respostas apresentadas no quadro 3, a seguir:

Questão 3: Como você avalia cada etapa da aula prática? E o conjunto?	
Aula 1	Estudante 1: “Positivas, mais pra ser melhor aproveitado dividir em pequenos grupos, para que todos experimentassem por igual”.
Aula 2	Estudante 1: “Tudo indicado passo a passo, assim os alunos desenvolvem mais”.
Aula 1	Estudante 2: “Sim. Onde os alunos interagem e desenvolve sua aprendizagem”.
Aula 2	Estudante 2: “Com algumas adaptações ficaria melhor”.
Aula 1	Estudante 3: “Na aula prática foi dado o início de partida até o fim, pois os alunos desenvolvem mais”.
Aula 2	Estudante 3: “As etapas foram bem divididas, de forma a deixar a aula prática bem dinâmica, e interativa, gostei muito da ideia”.

Continua

Aula 1	Estudante 4: “Dinâmica, tornando o conjunto final algo realmente compreensível”.
Aula 2	Estudante 4: “Muito bom, ajuda muito os alunos. O conjunto parece ser um ciclo, bem explicado”.
Aula 1	Estudante 5: As etapas foram bem elaboradas, de forma clara, objetiva e cheia de informações, relevante.
Aula 2	Estudante 5: “Ótimo cada etapa! Ótimo o conjunto”.
Aula 1	Estudante 6: “Bem elaborada, bem explicado. Cada etapa complementa a anterior, facilitando o entendimento. Assim como se for para qualquer etapa dá para responder o que se pede na atividade, sem precisar ir no início”.
Aula 2	Estudante 6: “Uma sequência ótima, apresentação nas bancadas bem apresentadas”.
Aula 1	Estudante 7: “Boa, pois com o trabalho em conjunto fica mais fácil o debate e aprendizagem”.
Aula 2	Estudante 7: “Minha avaliação é que devem ter mais aula prática porque é muito bom para o nosso aprendizado”.
Aula 1	Estudante 8: “Todas as etapas foram bem simples de serem resolvidas, nada muito complicado. O interesse de todas as etapas é que precisávamos observar o material na bancada para achar a resposta”.
Aula 2	Estudante 8: “Cada etapa foi estabelecida de forma sensacional, pois seguiam um roteiro de forma que se alguém pulasse alguma etapa não compreenderia o conteúdo”.
Aula 1	Estudante 9: “Bom, pois seguia uma ordem e uma etapa quase sempre dependia uma da outra. No geral achei que foi muito legal, e bastante interativo e dinâmico”.
Aula 2	Estudante 9: “Acredito que cada etapa bem preparada e pensada como foi, contribuiu muito para que o conjunto tivesse um bom desempenho, pois as etapas conversam entre si. Achei muito interessante”.
Aula 1	Estudante 10: “Tanto as etapas, como o conjunto estava muito bom (ótimo)”.

Quadro 3: Respostas para a questão 3.

Fonte: Própria (2019)

A questão 4 busca avaliar alguns aspectos importantes das aulas, tais como: tempo de aplicação, aulas lúdicas e a existência de possíveis limitações. Logo, alguns estudantes concordaram que o tempo estava razoável, isto é, o fato de ter um guia ajuda nesse andamento. Os alunos indicaram o fato de as aulas serem dinâmicas e também manipulativas, dado que tal processo foi pensado para oportunizar as ações educacionais de pensar, tocar/experimentar e agir.

Alguns estudantes enfatizaram aspectos interessantes, pensando no Ensino Fundamental - Anos finais, como: “pode haver alguma limitação devido ao tempo de cada aula, talvez precisem ser reduzidas, dependendo da realidade escolar”. Além disso, os alunos ressaltaram o fato de o microscópio não ser de fácil acesso e que seria preciso pensar na inclusão dos alunos que tivessem alguma deficiência.

Tais reflexões nos mostraram o quanto nossos futuros professores estavam preocupados com várias questões – a nosso ver válidas – para o desenvolvido de estratégias didáticas no Ensino de Ciências, para além da preocupação com conteúdos e/ou somente aulas práticas.

Bonadio (2021, p. 5) colabora com essa discussão quando pontua que os processos de melhoria e inovação do ensino devem ser concebidos de forma integrada à formação

de professores. “É preciso romper com visões simplistas acerca do ato de ensinar, principalmente as que reforçam a ideia de que para ser um bom professor, basta conhecer o conteúdo, ter talento, bom senso e seguir sua intuição”, como explica o referido autor. Assim, reforçamos a necessidade de ampliar os debates existentes sobre os processos de formação de professores, principalmente, no tocante à preparação para o ensino de conteúdos de Botânica.

Respostas apresentadas no quadro 4:

	Questão 4: Pensando no Ensino Fundamental-Anos finais, o tempo de aplicação é razoável? São suficientemente lúdicas e manipulativas? Existem limitações?
Aula 1	Estudante 1: “Para o fundamental II tem limitações, porque teria que ser adaptada, com relação a estatura de um aluno do fundamental II. Dependendo da quantidade de alunos o tempo é razoável. São manipulativas, lúdicas, no sentido que a partir do momento que sai de sala de aula e vai para um laboratório, ou seja, fica mais significativa”.
Aula 2	Estudante 1: “Creio que sim, sim, suficiente”.
Aula 1	Estudante 2: “Sim, é razoável e não existe limitação, algumas amostras não são de fácil acesso”.
Aula 2	Estudante 2: “Para alunos do fundamental II teria que fazer algumas mudanças. O tempo é razoável. São lúdicas e manipulativas. Existem limitações, no caso de um deficiente teria que adequar. Crianças com seis anos aos sete anos tem que fazer adequações”.
Aula 1	Estudante 3: “Acho que sim, pois citado passo-a-passo o tempo está ótimo”.
Aula 2	Estudante 3: “Sim, na minha opinião está adequado para um público, deve-se tomar cuidado com o tempo, achei pouco, uma vez que os alunos do fundamental terão uma dificuldade maior, acredito eu”.
Aula 1	Estudante 4: “Sim, são de adequados, o tempo é razoável, e são lúdicas e manipulativas, não houve limitações”.
Aula 2	Estudante 4: “Sim. Dá pra responder todas as questões e ainda observar com calma”.
Aula 1	Estudante 5: “São super adequada, o tempo foi ótimo, e a manipulação é acessível a todos”.
Aula 2	Estudante 5: “Sim. São bem adequadas. Sim, o tempo está adequado. A aula estava muito manipulativa, o que é ótimo. Não, não existe limitações diante da minha perspectiva”.
Aula 1	Estudante 6: “Sim. É, dá para fazer todas as observações sem pressa e sem tumulto. São lúdicas e manipulativas, prende os alunos, é prazeroso observar cada material exposto”.
Aula 2	Estudante 6: “São sim adequadas ao ensino fundamental e o tempo de aplicação é bom e não tem limitações”.
Aula 1	Estudante 7: “A parte visual sim, já a parte microscopia é difícil, pois não são todas as escolas que possuem microscópio disponível. Sim. Sim, pois é possível trocar. É limitado, pois microscópio não é de fácil acesso”.
Aula 2	Estudante 7: “Não respondeu”.
Aula 1	Estudante 8: “O conteúdo aplicado e a preparação da aula em si, sim, são adequados. Mas para uma realidade como a dos alunos principalmente de escola pública talvez o tempo não seria suficiente, já que são poucos minutos de aula, e apenas para conter a euforia dos alunos demora bastante. Quanto a ludicidade e manipulabilidade são bastantes expostas sim nessa aula, mas nós futuros professores de ciências precisamos saber utilizar esses recursos com eficiência para que os alunos não apenas queiram brincar e manipular e sim de fato entenderem o porquê daquilo e aprenderem o máximo possível, o que alguns professores não conseguem repassar com atividades assim”.
Aula 2	Estudante 8: “Sim, são adequadas. O tempo foi bom, pois não deixou a aula cansativa. São bem manipulativas por ter amostras para observar e tocar”.

Continua

Continuação

Aula 1	Estudante 9: “Acredito que sim, teria que fazer algumas interações. Mas daria pra aplicar no fundamental II sim. Em relação ao tempo acho pouco, pois geralmente as aulas costumam ter apenas 45 minutos no máximo. Sim, são extremamente lúdicas e manipuláveis. Talvez haja algo em que podia melhorar”.
Aula 2	Estudante 9: “Acredito que sim, o tempo é razoável. São extremamente lúdicas e manipuláveis. Não percebi nenhuma limitação”.
Aula 1	Estudante 10: “Sim. Sim, tempo é bastante apropriado para realizar a mesma. Não, não há limitações”.

Quadro 4: Respostas para a questão 4.

Fonte: Própria (2019)

5.1.2 Objetivo

Sobre a Questão 5, na categoria **Objetivo**, solicitou-se o objetivo do professor ao realizar essas aulas práticas para o ensino de botânica. Desse modo, os licenciandos citaram vários objetivos pertinentes: instigar o aluno; ativar a curiosidade do público; mostrar aos alunos o conteúdo de forma mais intensa e fazer com que interajam durante a aula; facilitar uma melhor compreensão do conteúdo e trabalhá-lo de maneira mais aprofundada; fazer com que o assunto se torne mais atraente; trabalhar com um ambiente diferente da sala de aula.

Respostas apresentadas no quadro 5:

Questão 5: Qual deve ser o objetivo do professor ao aplicar essa aula prática?	
Aula 1	Estudante 1: “Instigar os alunos pôr em prática o que foi visto em sala de aula. Ativar a curiosidade, dos seres próprios conhecimentos”.
Aula 2	Estudante 1: “Fazer com que seus alunos tenham uma melhor aprendizagem”.
Aula 1	Estudante 2: “Explicar conceitos sobre briófitas para facilitar o aprendizado do aluno”.
Aula 2	Estudante 2: “Tornar a aula teórica em um conhecimento mais profundo, ou seja, ir além do que foi visto em sala de aula”.
Aula 1	Estudante 3: “Dar conhecimento aos alunos”.
Aula 2	Estudante 3: “Ele deve adotar como objetivo a compreensão dos conceitos envolvidos, que são abstratos”.
Aula 1	Estudante 4: “Fazer com que os alunos compreendam realmente o conteúdo, afinal as ferramentas utilizadas iriam proporcionar isso”.
Aula 2	Estudante 4: “Associar os assuntos abordados em sala de aula com os que estão sendo observados, se estão de acordo”.
Aula 1	Estudante 5: “Mostrar para os alunos de forma clara e interagir com o conteúdo, e tornando uma aula muito interativa”.
Aula 2	Estudante 5: “Mostrar em prática assuntos vistos em teorias na sala de aula”.
Aula 1	Estudante 6: “Deve ser de complementar o conteúdo abordado, dos alunos ter uma visão melhor do que está sendo estudado, já que pode ver de perto, que absorvem as características citadas”.
Aula 2	Estudante 6: “Torna o assunto mais atraente aos alunos, e deixa o conteúdo bem explicado”.
Aula 1	Estudante 7: “A fixação do conteúdo”.
Aula 2	Estudante 7: “O objetivo do professor é passar o que sabe para o aluno e que sirva para ele também de novos conhecimentos”.

Continua

Aula 1	Estudante 8: “O principal objetivo deve ser transmitido o máximo de aprendizado sobre o assunto”.
Aula 2	Estudante 8: “Observar a concentração e o interesse do aluno, e de alguma forma mediar o nível de aprendizado de cada discente”.
Aula 1	Estudante 9: “Que o aluno consiga fixar melhor o conteúdo, e nada melhor que uma atividade de prática para isso”.
Aula 2	Estudante 9: “Fixar o conteúdo passado em sala. Mostra detalhes que não foi possível ver através das imagens passadas na aula”.
Aula 1	Estudante 10: “Facilitar a compreensão do assunto teórico, demonstrando na prática fator visto na teoria”.

Quadro 5: Respostas para a questão 5

Fonte: Própria (2019).

5.1.3 Expectativas

Sobre a categoria **Expectativas**, a questão 6 pedia aos estudantes que apontassem as principais dúvidas que poderiam surgir, quando estes ministrassem tais aulas com seus futuros alunos da Educação Básica. As principais dúvidas apontadas pelos licenciandos foram de cunho conceitual, em resumo, para a 1ª aula: os gametas; como as briófitas poderiam ser utilizadas para fins medicinais; a questão da reprodução das briófitas; as espécies e a nomenclatura dos seres. Sobre a 2ª aula: como as pteridófitas vivem; como é o seu ciclo de vida; como identificar o núcleo; como observar questões em relação ao formato das plantas. Respostas apresentadas no quadro 6:

Questão 6: Quais poderiam ser as principais dúvidas dos alunos?	
Aula 1	Estudante 1: “Se o que estaria sendo observado realmente era o que o professor esperava do aluno”.
Aula 2	Estudante 1: “Saber os tipos de pteridófitas e como elas vivem”.
Aula 1	Estudante 2: “Como isso poderia ser usada para fins medicinais e como é que os gametas são atraídos para fazer a fecundação para dar origem a outras plantas”.
Aula 2	Estudante 2: “Se conseguiria compreender o conteúdo da aula prática”.
Aula 1	Estudante 3: “Os alunos ficaram em dúvida sobre algumas briófitas”.
Aula 2	Estudante 3: “Com relação a fase de reprodução, deve-se tomar cuidado, pois é muito cheio de conceitos”.
Aula 1	Estudante 4: “Com relação as briófitas e os vários conceitos como de reprodução”.
Aula 2	Estudante 4: “O ciclo de vida, pois ficariam em dúvida sobre qual parte corresponde à tal”.
Aula 1	Estudante 5: “A questão de identificar as espécies de briófitas no microscópio, onde tinha que identificar duas”.
Aula 2	Estudante 5: “Em relação ao formato das plantas, das diferentes formas de esporângios”.
Aula 1	Estudante 6: “A nomenclatura dos seres”.
Aula 2	Estudante 6: “Sobre as explicações mais profundas sobre os esporos”.
Aula 1	Estudante 7: “Não respondeu”.
Aula 2	Estudante 7: “Identificar o núcleo da célula”.
Aula 1	Estudante 8: “Por que as briófitas ficam verdes depois de serem molhadas?”
Aula 2	Estudante 8: “Não sei dizer”.
Aula 1	Estudante 9: “Talvez como essas plantas ainda estão vivas, ou como elas tem a capacidade de reviver tão fácil”.
Aula 2	Estudante 9: “Não respondeu”.

Continua

Aula 1	Estudante 10: “Em relação ao formato dos principais grupos das Briófitas e sobre seu modo de reprodução”.
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 6: Respostas para a questão 6

Fonte: Própria (2019).

A questão 7 pedia para apontar qual seria a etapa favorita das aulas. Assim, para a 1ª aula, a fase que mais chamou atenção dos licenciandos foi o do microscópio, na qual eles observaram os gametas masculinos e femininos; além da terceira etapa, na qual utilizaram um aparelho de conta gotas para pingar água em amostras de musgos secas, testando, assim, o “poder” de absorção e retenção de água. No que diz respeito à 2ª aula, a fase em que eles tiveram que raspar os esporos e a etapa em que prepararam a lâmina para observação foram as mais interessantes, segundo os alunos. Logo, percebemos que as etapas nas quais o microscópio foi utilizado chamaram mais a atenção dos licenciandos, conforme é possível conferir nas respostas apresentadas no quadro 7, a baixo:

Questão 7: Qual seria a etapa preferida da aula prática? Por quê?	
Aula 1	Estudante 1: “Olhar no microscópio coisas bem minúsculas, que ao olho nu, não seria possível ter esse conhecimento em uma aula teórica seria difícil”.
Aula 2	Estudante 1: “Conhecimento”.
Aula 1	Estudante 2: “Por água nas plantas, onde ela mostra a vivencia das briófitas no habitat natural”.
Aula 2	Estudante 2: “Ver animais microscópio que não consegue ser vistos a olho nu”.
Aula 1	Estudante 3: “Os alunos conseguirem acertar todas as respostas, e adquirir conhecimento”.
Aula 2	Estudante 3: “A observação no microscópio, porque é algo que eles nunca viram”.
Aula 1	Estudante 4: “Observação microscópico das briófitas”.
Aula 2	Estudante 4: “A de observar sua própria amostra. Porque eles produziram e iriam colocar para observar, isso chamaria a atenção deles”.
Aula 1	Estudante 5: “Quando molha as plantas e elas sobrevivem, abrindo as folhas”.
Aula 2	Estudante 5: “A parte da preparação e observação da lâmina no microscópio”.
Aula 1	Estudante 6: “A parte de pingar uma gota no fungo e observar o que acontece, sua observação chamaria atenção”.
Aula 2	Estudante 6: “A raspagem do esporo, e depois olhar no microscópio”.
Aula 1	Estudante 7: “Parte manipulativa, pois é mais fácil a assimilação do conteúdo quando visto o processo por completo”.
Aula 2	Estudante 7: “Manusear o microscópio. Porque seria novidade, algo que muitos nunca teriam visto”.
Aula 1	Estudante 8: “A observação no microscópio, pois muitos poderiam ainda nunca ter tido contato com um”.
Aula 2	Estudante 8: “A parte de pegar nas amostras. Porque é satisfatório a sensação do toque”.
Aula 1	Estudante 9: “A etapa três, onde teve uma manipulação maior, pois os alunos tiveram de molhar as amostras para ver como elas iriam reagir”.
Aula 2	Estudante 9: “Não identifiquei uma etapa, porem algumas me chamaram atenção, a quarta por exemplo, que contava com o auxílio do microscópio”.
Aula 1	Estudante 10: “Quando uma planta que está “morta” absorve água e volta à vida”.

Quadro 7: Respostas para a questão 7

Fonte: Própria (2019).

A questão 8 solicitava que os estudantes indicassem qual deveria ser a sistematização que o professor precisaria fazer após a vivência de cada aula prática. De acordo com os licenciandos, as etapas deveriam ser: propor um diálogo e fazer um breve resumo sobre o assunto; relacionar o conteúdo com a vivência dos alunos; propor uma roda de conversa para fazer um debate etc. Outros alunos citaram, ainda, a produção de algum trabalho acadêmico, como relatórios e questionários para avaliação. Respostas apresentadas no quadro 8, a seguir:

	Questão 8: Que sistematização o professor deve fazer após a vivência da aula prática?
Aula 1	Estudante 1: “Observar o desenvolvimento depois da vivência da aula prática, que fosse pedido para cada aluno individualmente um questionário com as dúvidas e entregue ao professor”.
Aula 2	Estudante 1: “Algumas apresentações, mostra científica”.
Aula 1	Estudante 2: “Propor sempre um diálogo sobre assuntos para propor o aprendizado do aluno sobre o assunto para facilitar o desenvolvimento do aluno na aprendizagem”.
Aula 2	Estudante 2: “Solicitar que o aluno escreva tudo o que ele conseguiu entender”.
Aula 1	Estudante 3: “Dedicar todo seu conhecimento”.
Aula 2	Estudante 3: “A importância das pteridófitas para o ambiente”.
Aula 1	Estudante 4: “Relacionar o conteúdo com a vivência dos alunos, o seu cotidiano”.
Aula 2	Estudante 4: “Dar um resumo de tudo que foi visto na aula e passar alguma atividade”.
Aula 1	Estudante 5: “Pedir uma atividade sobre o assunto, ou o aluno escolher uma etapa da aula prática e explicar sobre o que foi visto no laboratório”.
Aula 2	Estudante 5: “Aplicar questionários. Rodas de conversa, de bate papo com os alunos sobre o assunto”.
Aula 1	Estudante 6: “Fazer relatório, atividade avaliativa”.
Aula 2	Estudante 6: “Pedir um relatório, e tirar avaliação escrita, método já está repetitivo demais”.
Aula 1	Estudante 7: “Relatório ou um questionário sobre o assunto abordado”.
Aula 2	Estudante 7: “Não respondeu”.
Aula 1	Estudante 8: “Fazer perguntas como, o que os alunos acharam da aula, o que entenderam, qual parte lhes chamou mais atenção. E logo depois dar uma explicação falando qual o motivo da aula e o objetivo”.
Aula 2	Estudante 8: “Não sei dizer”.
Aula 1	Estudante 9: “Acredito que algo avaliativo, talvez um trabalho ou prova, até mesmo uma roda de conversa”.
Aula 2	Estudante 9: “Algo avaliativo, ou até mesmo roda de conversa”.
Aula 1	Estudante 10: “Aplicar questionários simples com fatos observados em prática”.

Quadro 8: Respostas para a questão 8

Fonte: Própria (2019).

Na Questão 9, solicitava-se as expectativas com relação às aprendizagens dos alunos da Educação Básica para as aulas práticas. Os licenciandos ressaltaram a seguinte resposta: uma melhor compreensão dos conceitos, pontuando, ainda, que essas aulas práticas deveriam acontecer com mais frequência; pois seria uma forma mais interessante de elucidar dúvidas sobre o assunto abordado em sala de aula.

Sentimos falta, em suas respostas, de outras aprendizagens ou competências além do conceitual, tendo em vista que as aulas desenvolvidas articulavam teoria e prática,

como, por exemplo: a aprendizagem procedimental e atitudinal, senso crítico, valores, atitudes, criatividade etc. Dessa maneira, os Estudantes 4 (2ª aula) e 6 (1ª aula) apontaram, também, alguns possíveis benefícios: saber observar as diferenças dos materiais, distinguir suas características, ter mais afinidade e familiaridade com os materiais trabalhados durante as aulas.

Piletti (1988) explica que esse tipo de estratégia didática incentiva o aluno a praticar, pesquisar, observar, trabalhar em grupo e a tirar suas próprias conclusões. Esse modelo prático tem uma construção de conhecimento mais positiva, fazendo com que o estudante torne-se um protagonista da sua própria aprendizagem. Deste modo, o aluno terá mais facilidade para aprender e se expressar melhor, além de utilizar esse conhecimento em seu cotidiano (SANTOS, 2021; FONSECA; RAMOS, 2018).

Portanto, é preciso reconhecer que a experimentação tem o princípio fundamental de natureza manipulativa e conceitual que podem ajudar na promoção de habilidades e competências, instigando o aluno a investigar, observar, refletir, sentir e levantar hipóteses, testar ideias, procurar respostas e, conseqüentemente, estudar, construir e reconstruir o conhecimento científico. Dessa forma, aulas práticas eficientes e envolventes precisam ser bem planejadas para serem mais interativas, com vistas a proporcionar uma melhor exploração dos materiais, possibilitando, assim, que os discentes sejam protagonistas na construção do conhecimento.

Muitas aulas práticas são apenas expositivas/contemplativas ou demonstrativas; todavia, com a execução da presente pesquisa, ficou claro que os licenciandos em Ciências acreditam que esse tipo de metodologia apenas expositiva não gera interesse nem estímulo. Dessa maneira, considerando a perspectiva do futuro professor em formação, a nossa proposta de aulas encontra-se calcada nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e também da Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada), documentos oficiais que destacam os processos e as práticas de investigação como competências específicas e habilidades requeridas para o Ensino de Ciências. Respostas apresentadas no quadro 9:

Questão 9: Quais as expectativas com relação às aprendizagens dos alunos?	
Aula 1	Estudante 1: “Ficaria mais claro o assunto que foi explicado na sala de aula, participar das aulas práticas, selaria a dúvida e esclareceria tudo”.
Aula 2	Estudante 1: “Gratificante”.

Continua

Aula 1	Estudante 2: “As melhores possíveis, tornando estes conceitos que são explicados detalhadamente, propondo uma interação do aluno sobre o assunto tornando a aula bem atraente e autoexplicativo”.
Aula 2	Estudante 2: “Possibilitar que tire suas próprias conclusões”.
Aula 1	Estudante 3: “O professor fica feliz”.
Aula 2	Estudante 3: “Ótimas, já que está bem planejada a aula”.
Aula 1	Estudante 4: “Compreensão dos conceitos e etapas da reprodução”.
Aula 2	Estudante 4: “Que consigam observar as diferenças e que fiquem atentos nas características das pteridófitas”.
Aula 1	Estudante 5: “São as melhores, só em estar em um novo ambiente, fora do tradicional é muito bom. Porém deve ser aplicada sempre, é importante aulas além da sala de aula”.
Aula 2	Estudante 5: “Acredito que praticamente todos compreenderam o objetivo proposto na aula prática”.
Aula 1	Estudante 6: “Que possam criar uma afinidade com os materiais observados e que consigam distinguir as espécies”.
Aula 2	Estudante 6: “A melhor possível, pois é uma aula agradável e rica de conhecimentos”.
Aula 1	Estudante 7: “Não respondeu”.
Aula 2	Estudante 7: “A expectativa é que o aluno fique por dentro do assunto”.
Aula 1	Estudante 8: “É esperado que eles levem o máximo de conhecimento sobre o assunto com eles”.
Aula 2	Estudante 8: “Espera-se que os alunos aprendam mais”.
Aula 1	Estudante 9: “Boas, talvez! Melhor que a somente as aulas teóricas. Expectativa boa”.
Aula 2	Estudante 9: “Expectativas que os alunos possam ter adquirido domínio sobre o assunto”.
Aula 1	Estudante 10: “Espera-se que sejam boas e que todos possam compreender melhor o assunto como um todo”.

Quadro 9: Respostas para a questão 9

Fonte: Própria (2019).

5.1.4 Extrapolação

E, por fim, a questão 10 – na categoria extrapolação – indagava os licenciandos acerca das aulas ministradas, isto é, queríamos saber se tais aulas poderiam ser utilizadas em sala de aula de Ciências, da maneira que foram planejadas, ou se seriam necessários alguns reajustes e, se sim, quais seriam estes. Os retornos obtidos corroboraram com as da questão 4 (Recursos e Aplicação), conforme é possível observar nas respostas apresentadas no quadro 10, abaixo:

	Questão 10: Essa aula prática poderia ser utilizada, tal qual elaborada, em sala de aula de ciências? Seriam necessários alguns ajustes? Quais? Como poderiam ser inseridas?
Aula 1	Estudante 1: “Se aula pratica fosse inserida na sala de aula se tornaria rotineiro, perderia sua essência de laboratório. O custo passaria ser bem mais alto, porque teria que modificar tudo nas salas de aula atual”.
Aula 2	Estudante 1: “Sim, sim, sim”.
Aula 1	Estudante 2: “Sim, um filme que contenha informações de que vai ser tratado na próxima aula prática, isso desperta o aluno ao conhecimento prévio da suposta aula prática, forçando o aluno se questionar e fazer perguntas sobre o assunto proposto na aula tornando aprendizagem significativa”.
Aula 2	Estudante 2: “Seriam necessários muitos ajustes, uma sala com mais espaço e mais equipamentos”.

Continua

Continuação

Aula 1	Estudante 3: “Sim, sim, sim, o professor após a aula prática, fazer uma dinâmica com os alunos”.
Aula 2	Estudante 3: “Sim, só a questão do tempo, deveria usar um tempo maior”.
Aula 1	Estudante 4: “Será necessário ajustes já que a maioria das escolas não tem microscópio”.
Aula 2	Estudante 4: “Sim, poderia. O ajuste só deveria ser no tempo, pois a aula tem uma duração menor. Talvez tirar uma das etapas da aula prática, isso ajudaria a diminuir o tempo”.
Aula 1	Estudante 5: “Poderia sim ser aplicada, alguma dificuldade é o microscópio, mas as outras etapas são de fácil manejo”.
Aula 2	Estudante 5: “Sim. Acredito não, dependerá da estrutura da escola ou universidade onde as mesmas seriam aplicadas”.
Aula 1	Estudante 6: “Sim, porém como em salas de aula não tem microscópio poderiam usar só as lupas mesmo para uma melhor visualização”.
Aula 2	Estudante 6: “Poderia sim, a maior preocupação é o microscópio, mas é só questão de uma adaptação que tudo se resolve”.
Aula 1	Estudante 7: “A parte manipulativa é possível ser feita em aula. A parte vista em microscópio teria que ser verificada, pois é de difícil acesso”.
Aula 2	Estudante 7: “Não, porque trabalha com muita coisa que não dar certo em sala de aula e tenho que ser inserida uma bancada na sala de aula”.
Aula 1	Estudante 8: “Não respondeu”.
Aula 2	Estudante 8: “Sim, precisaria ser ajustada apenas as observações dos microscópios, podendo ser substituídas por imagens, pois fica difícil levar para a sala de aula”.
Aula 1	Estudante 9: “Sim, seria preciso sim fazer alguns ajustes, tais como: O tempo gasto para efetuar a atividade, uma disponibilidade maior de materiais e um espaço maior”.
Aula 2	Estudante 9: “Sim, poderia ser levado para as salas de Ciências. Deveria fazer ajustes sim em relação ao tempo e aos microscópios, pois teria que levar em consideração a estrutura da escola”.
Aula 1	Estudante 10: “Sim. Talvez sim, visto que provavelmente as escolas não possuem microscópios, mas poderia observar a olho nu, o que for possível e contar com o auxílio de lupas”.

Quadro 10: Respostas para a questão 10.

Fonte: Própria (2019).

Como podemos evidenciar, parte dos licenciandos demonstrou acreditar que as aulas práticas poderiam (sim) ser utilizadas em sala de aula. Sobre possíveis reajustes, os alunos reforçaram a importância do microscópio, haja vista que nas escolas públicas esse material não é de fácil acesso. Os Estudantes 6 e 10 (1ª aula) ainda sugeriram utilizar lupas, como uma adaptação quanto à ausência do equipamento; sugeriram, também, fazer uma dinâmica após a aula prática e possíveis ajustes para o tempo de execução.

Uma alternativa para suprir a falta do microscópio nas escolas públicas seria a construção de microscópios caseiros, utilizando materiais acessíveis, o que facilitaria a construção e o uso do equipamento. Em trabalho específico para essa finalidade, Soga et al. (2017) propõem e demonstram a fabricação de um microscópio de montagem simplificada e de fácil manuseio, favorecendo a aplicação em locais de poucos recursos.

6 Considerações Finais

Com base em nossa pesquisa, chegamos a algumas conclusões: i) todo esse processo de desenvolvimento foi de grande valia para o aperfeiçoamento da formação inicial dos licenciandos em Ciências para aulas práticas que abordam, principalmente, conteúdos sobre botânica; ii) os resultados que tivemos geraram expectativas positivas quanto à utilização desse tipo de estratégia por parte desses futuros professores em suas aulas em Ciências.

Podemos proferir que o nosso objetivo de pesquisa foi contemplado, haja vista que os resultados nos mostraram algumas reflexões importantes advindas dos licenciandos em Ciências acerca das aulas práticas desenvolvidas sobre Botânica, a saber: o tempo de execução; a inclusão de possíveis alunos com deficiências; a transposição de algumas alternativas para equipamentos que as escolas da Educação Básica não venham a possuir, por exemplo, o microscópio etc. Essas reflexões ratificam que o público atingido se mostrou interessado pelo conteúdo e pelo desenvolvimento das aulas práticas.

Além disso, foi possível notar que os licenciandos se mostraram preocupados com a ausência de aulas práticas no Ensino de Ciências para o conteúdo de Botânica (cegueira botânica). Esses alunos ressaltaram que esse formato de aula – aulas práticas – tem grande relevância, pois é uma forma de fazer com que os estudantes interajam mais e desenvolvam diversas competências e habilidades, além da nítida promoção de interesse acerca do conteúdo de diversidade vegetal e pelo ambiente em que vive.

Ainda sobre a percepção dos licenciandos em Ciências, notamos que, mesmo demonstrando algum entendimento e entusiasmo para as aulas práticas/experimentais no Ensino de Ciências, também nos revelaram – na sua maioria – um discurso ainda simplista, superficial e, por vezes, errôneo sobre o que seriam Objetivo, Planejamento e Desenvolvimento da Experimentação em Ciências no ensino. Tais elucidações fazem-nos refletir sobre a formação inicial desses futuros professores de Ciências da Natureza e incentiva-nos a dar mais atenção às formações docentes, além de repensar disciplinas que colaborem com o contexto educacional.

A partir do que foi desenvolvido nesta empreitada investigativa, esperamos incentivar a incorporação de estratégias didáticas mais práticas nas futuras aulas de Ciências no que permeia o conteúdo de botânica para os licenciandos. Tanto para os seus respectivos estágios supervisionados, quanto para o andamento da profissão, enquanto professores de Ciências em exercício.

Referências

- BONADIO, L. C. **Formação de professores para o ensino de botânica: algumas contribuições da pesquisa em educação em ciências.** 2021. (40f.) Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp). Bauru, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192> Acesso em 02 fev.2022.
- BRASIL. Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), Brasília, 2019. Disponível em <<https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-CNE-CEB-002-2019-12-20.pdf>> Acesso em 02 fev.2022.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 30 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- 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, n. e11387, p. 1-23, 2018.
- GOMES, J. V. A. A. **Formação docente e ensino de botânica: reflexões além de uma análise documental.** 2021. (39f.) Trabalho de Conclusão de Curso. (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal Goiano, Ceres, 2021.
- GOULART, A. T. A impotência da pesquisa e da extensão na formação do estudante universitário e no desenvolvimento de sua visão crítica. **Horizonte – Revista de Estudos de Teologia e Ciências da Religião.** Minas Gerais, v. 2, n. 4, p. 60-73, 2004.
- SANTOS, C. R.; MOREIRA, L. S.; LAURIANO, M. P.; SILVA, L. B.; CORTE, V. B. O Ensino de botânica na formação de professores de biologia: por que é urgente reformular teoria e prática?, **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-22, 2021.
- MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino Fundamental: Dificuldades e Desafios. **Sciencia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 10, p. 1-8, 2012.
- MORAIS, C. S; SIMÕES NETO, J. E; FERREIRA, H. S. Oficina pedagógica de aprendizagem: Uma proposta de ferramenta didática para museus de Ciências. **REnCiMa**, Cruzeiro do Sul, v. 10, n. 3, p. 204-222, 2019.
- NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

<https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2022.v.6.n.1.27657>

NICOLA, J. M.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor, Inov. Form, Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

NUNES, J. A.; SILVA, M. A. B.; MANTESCO, D. V.; NASCIMENTO, N. M. C.; SILVA REIS, J. S. Ensino em botânica como ferramenta para iniciação a docência. **SAPIENS - Revista de divulgação científica – UEMG**, Carangola, v. 1, n. 2, p. 1-16, out. 2019.

PILETTI, C. (Org.). **Didática especial**. 6.ed. São Paulo: Ática S. A, 1988.

RESES, G. L. N. **Didática e Avaliação no Ensino de Ciências Biológicas**. 6 ed. Indaial: UNIASSELVI, 2010.

RONQUI, L.; SOUZA, M. R.; FREITAS, F. J. C. A importância das atividades práticas na área de biologia. **Revista científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED**. Cacoal, v. 1, p. 1-9, 2009. Disponível em: <
<https://www.facimed.edu.br/site/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf>>.
Acesso em: 02 de jan.2022.

SANTOS, C. R.; SILVA, L. B.; MOREIRA, L. S.; LAURIANO, M. P.; CORTE, V. B. O Ensino de botânica na formação de professores de biologia: por que é urgente reformular teoria e prática?. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-22, 2021.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estud. av.**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SILVA, M. M.; BARROS, I. O. Briófitas e Pteridófitas: A perspectiva do aluno do sétimo ano do Ensino Fundamental de Jaguaribe-CE. **Conex. Ci. E, Tecnol**, Fortaleza, v. 11, n. 6, p. 36-44, 2017.

SOUZA, A. C. **A Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo ensino aprendizagem**. 2013. (33f.). Monografia de especialização (Especialista na Pós-Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <
http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4718/1/MD_EDUMTE_II_2012_20.pdf>.
Acesso em: 03 de fev. 2022

SOGA, D.; PAIVA, R. D.; UENO-GUIMARÃES, M. H.; MURAMATSU, M. Um microscópio caseiro simplificado. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 1-7, 2017.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção dos licenciandos sobre o "ensino de botânica da educação básica". **Revista da SBenBio**, São Paulo, v. 3, p.1603-12, 2010.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 32, n. 94, p. 8-11, 2018.

<https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2022.v.6.n.1.27657>

VIDAL, A. C. N; MARTINEZ, M. L. S.; IVANE ALMEIDA DUVOISIN, I. A. **Recursos didáticos no ensino de ciências: possibilidades e desafios.** 2017. (67f.). Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências EaD) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2017.

Recebido em: 24 de junho de 2021

Aceito em: 05 de abril de 2022