

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SUZANA PATRÍCIA TESORI

O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO: PROMOVEDO O INTERESSE
DISCENTE

CURITIBA

2020

SUZANA PATRICIA TESORI

O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO: PROMOVEDO O INTERESSE
DISCENTE

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Ensino de Biologia da Rede Nacional-PROFBIO, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Gedir de Oliveira Santos
Área de concentração: Ensino de Biologia

CURITIBA

2020

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Tesori, Suzana Patricia

O ensino de botânica no ensino médio : promovendo interesse discente. / Suzana Patricia Tesori. – Curitiba, 2020.
62 p.: il.

Orientador: Gedir de Oliveira Santos.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Biologia – Ensino médio. 2. Biologia – Metodologia. 3. Botânica. 4. Aprendizagem. I. Título. II. Santos, Gedir de Oliveira, 1962-. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional. IV. Profbio.

CDD (22. ed.) 373.26



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **SUZANA PATRICIA TESORI** intitulada: **O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO: PROMOVENDO O INTERESSE DISCENTE**, sob orientação do Prof. Dr. GEDIR DE OLIVEIRA SANTOS, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 31 de Outubro de 2020.

Assinatura Eletrônica

09/11/2020 16:04:42.0

GEDIR DE OLIVEIRA SANTOS

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

06/11/2020 13:20:47.0

CRISTINA LUCIA SANT ANA COSTA AYUB

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA)

Assinatura Eletrônica

03/11/2020 16:10:14.0

PATRICIA DO ROCIO DALZOTO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100 - Centro Politécnico - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 81531-980 - Tel: (41) 3361-1674 - E-mail: profbioufprcoordenacao@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 59948

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>
e insira o código 59948

Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: Universidade Federal do Paraná - UFPR
Mestrando: Suzana Patricia Tesori
Título do TCM: O ensino de botânica no ensino médio: promovendo o interesse discente
Data da defesa: 31/10 /2020
<p>Quando iniciei a graduação no ano de 2012 não estava nos meus planos seguir carreira na docência, mas durante os estágios obrigatórios meus planos foram mudando e antes da formatura já estava atuando como professora em uma escola municipal.</p> <p>A partir do momento que decidi ser professora percebi que o hábito de estudar frequentemente não acabaria depois de formada na faculdade, então o desejo de fazer um mestrado surgiu. Fiz duas especializações, mas ainda não era na área que eu queria, então a diretora da escola que trabalho atualmente me falou do PROFBIO em 2017, mas naquele momento não poderia me dedicar ao mestrado, mas fiquei atenta para o próximo ano. E então em 2018 fiz a prova e iniciei os estudos.</p> <p>Durante esses dois anos barreiras foram vencidas, houve muitos momentos de desânimo e cansaço, mas houve também muito aprendizado e tudo isso reflete na postura em sala de aula. As aulas tornaram-se mais dinâmicas e interessantes em virtude do que os professores nos passaram e das trocas de experiências entre os mestrandos.</p>

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me permitir viver esse momento e me dar ânimo para conseguir seguir em frente.

A minha família e amigos pelo apoio e compreensão, principalmente ao meu companheiro de vida, Dionatan e ao nosso pequeno filho, Heitor.

A todos os professores que fizeram parte dessa etapa de grande aprendizado, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Gedir de Oliveira Santos e a todos os colegas de curso que tornaram os dias de estudos mais leves e alegres.

A todos meus amigos e amigas que torceram e dividiram comigo as angústias e alegrias dessa caminhada.

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação do Prof. Dr. Gedir de Oliveira Santos, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

RESUMO

A disciplina de Botânica atrai pouco interesse discente devido ao excesso de conteúdos, termos de difícil compreensão e uma abordagem docente tradicional. Por esses motivos, atividades práticas aliadas ao uso de tecnologias em ambiente não formal contribuem para o aprendizado efetivo da botânica. O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar se metodologias diversificadas promovem o interesse discente. Para tanto, foram realizadas aulas práticas de saída de campo, laboratoriais e uso do aplicativo PlantNet. Por meio destas metodologias foi trabalhada a classificação biológica dos quatro grandes grupos de plantas e a fisiologia vegetal (fotossíntese, transpiração foliar e transporte no xilema). Ao introduzimos essas metodologias alternativas com o uso de tecnologia e fora do ambiente formal instigamos o aprendizado, o que foi confirmado pela análise dos questionários antes e após as atividades. Deste modo, o uso de metodologias diferenciadas aumenta o interesse discente pela botânica e favorece o aprendizado.

Palavras-chave: Aprendizado, ensino, metodologias, apropriação do conhecimento.

ABSTRACT

The botanic subject attracts little learner interest because of the contents' excess, difficult terms of teaching approach. For this reason, practical activities allied with the use of technologies in a non-formal environment adds to the effective apprenticeships of the botany. The present work had as a head objective to assess whether varied methodologies promote learners' interest. For this, practical classes of field departure, laboratory, and use of the Plantnet app were carried out. Methodologies had been working the biological classification of four large groups and plant physiology (photosynthesis, leaf transpiration, in xylem transport). Thus introduced these alternative methods with the use of the technology and outside, the formal environment we incite learning, what's been confirmed to analyses the questionnaires before and following the activities. As a result, the use of active methodologies arouses learners' interest in botanical and favors significant learning.

Keywords: learning, teaching, methodologies, appropriation of knowledge.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA PROF. ANACLETO DAMIANI	16
FIGURA 2 - DIAGRAMA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	18
FIGURA 3 - RUA DO LAZER NA CIDADE DE ABELARDO LUZ-SC	19
FIGURA 4 - RUA DO LAZER NA CIDADE DE ABELARDO LUZ-SC	19
FIGURA 5 – ESTUDANTE COM CADERNO DE CAMPO PARA POSSÍVEIS ANOTAÇÕES	20
FIGURA 6 – ESTUDANTES FAZENDO REGISTRO FOTOGRÁFICO	20
FIGURA 7 – ESTUDANTES FAZENDO REGISTRO FOTOGRÁFICO	20
FIGURA 8 – ESTUDANTES COLETANDO ESPÉCIMES VEGETAIS EM CAMPO	21
FIGURA 9 – ESTUDANTES ORGANIZANDO OS MATERIAIS VEGETAIS PARA A PRODUÇÃO DAS EXSICATAS	21
FIGURA 10 – PLANTA AQUÁTICA <i>Egeria spp</i> RECEBENDO LUZ SOLAR, OBSERVAÇÃO DE BOLHAS DE OXIGÊNIO SE FORMANDO E ADERINDO A SUPERFÍCIE DO RECIPIENTE	22
FIGURA 11 - REGISTRANDO O RESULTADO DO EXPERIMENTO	22
FIGURA 12– ESTUDANTES REALIZANDO O EXPERIMENTO COM AS PLANTAS ONZE HORAS PRESENTES NO PÁTIO DA ESCOLA	23
FIGURA 13- EXPERIMENTO PRONTO PARA SER RETIRADO DA ÁRVORE CANELA PELOS ESTUDANTES DO PERÍODO NOTURNO	23
FIGURA 14 – CORANTE ANILINA	23
FIGURA 15 – CORANTES LÍQUIDOS ALIMENTÍCIOS DE DIVERSAS CORES	23
FIGURA 16 - MATERIAL VEGETAL FORNECIDO PELOS ESTUDANTES PARA O EXPERIMENTO	23
FIGURA 17 – RESPOSTAS DOS ESTUDANTES SOBRE O QUE É BOTÂNICA	25
FIGURA 18 – GRAU DE INTERESSE PELO ESTUDO DA BOTÂNICA MANIFESTADO PELOS ESTUDANTES ANTES DAS AULAS PRÁTICAS	26
FIGURA 19 – GRAU DE DIFICULDADE QUE OS ESTUDANTES ACREDITAM QUE IRÃO ENCONTRAR DURANTE O ESTUDO DE BOTÂNICA	27
FIGURA 20 – UTILIZAÇÃO DE PLANTAS NO COTIDIANO, SEGUNDO OS ESTUDANTES	28

FIGURA 21 – A RELAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA ESPÉCIE/SOCIEDADE HUMANA E AS PLANTAS	28
FIGURA 22 – ASSUNTOS PELOS QUAIS OS DISCENTES MANIFESTARAM INTERESSE DE ESTUDO	29
FIGURA 23 – INTERESSE PELO CONTEÚDO BOTÂNICA APÓS AS ATIVIDADES PRÁTICAS	31
FIGURA 24 – ATIVIDADES PRÁTICAS DE MAIOR INTERESSE DISCENTE	33
FIGURA 25 – OPINIÃO DOS DISCENTES A RESPEITO DA AULA DE CAMPO	34
FIGURA 26 – CAPACIDADE DE RELACIONAR CONTEÚDOS VISTOS EM SALA DE AULA COM A SAÍDA DE CAMPO, SEGUNDO OS ESTUDANTES	35
FIGURA 27 – EXSICATAS PRODUZIDAS POR ESTUDANTES COM ESPÉCIES VEGETAIS COLETADAS NA AULA PRÁTICA DE CAMPO	37
FIGURA 28 – EXSICATA PRODUZIDA COM PLANTA <i>Morus nigra</i>	37
FIGURA 29 – EXSICATA PRODUZIDA COM PLANTA <i>Dryopteris filix-mas</i>	37
FIGURA 30 - EXSICATA PRODUZIDA COM A PLANTA <i>Brunfelsia uniflora</i>	38
FIGURA 31 – EXSICATAS PRODUZIDA COM A PLANTA <i>Pinus elliottii</i>	38
FIGURA 32 – EXSICATA PRODUZIDA COM A PLANTA <i>Coreopsis lanceolata</i>	38
FIGURA 33 – EXSICATA PRODUZIDA COM A PLANTA <i>Adiantum capillus</i>	38
FIGURA 34 – OPINIÃO DOS DISCENTES A RESPEITO DAS PRÁTICAS LABORATORIAIS	39
FIGURAS 35 – RESULTADO DO USO DE CORANTE ALIMENTÍCIO LÍQUIDO NA COR AMARELA	41
FIGURAS 36 – RESULTADO DO USO DE CORANTE ALIMENTÍCIO LÍQUIDO NA COR VERDE	41
FIGURAS 37 – RESULTADO DO USO DE CORANTE ALIMENTÍCIO LÍQUIDO VERMELHO	41
FIGURA 38 – AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE AS AULAS PRÁTICAS.....	42
FIGURA 39 – ALTERAÇÃO DA VISÃO DOS ESTUDANTES A RESPEITO DA BOTÂNICA APÓS AS ATIVIDADES	42
FIGURA 40 – RESPOSTAS FORNECIDAS PELOS ESTUDANTES AS QUESTÕES DESCRITIVAS	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	16
3.2 COLETA DE DADOS	17
3.3 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS DAS PRÁTICAS	18
3.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 APLICAÇÃO DE AVALIAÇÃO PRÉ-ATIVIDADES	25
4.2 DESEMPENHO E INTERESSE DISCENTE DURANTE AS AULAS PRÁTICAS ..	30
4.3 APLICAÇÃO DE AVALIAÇÃO PÓS-ATIVIDADES	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	48
ANEXO 1	55
APÊNDICE – 1	60
APÊNDICE – 2	61

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da existência humana, a relação homem-plantas foi essencial para o sucesso e evolução da nossa espécie (BROSSE, 1993; GULLICH, 2003). É sabido que as plantas já apresentavam sua importância muito antes de serem estudadas pela ciência. As pinturas rupestres há 20.000 a. C. produzidas com pigmentos vegetais (CHASSOT, 2000, p. 14), a antiga medicina, magia, astrologia, produção de remédios, roupas, a alimentação e agricultura reforçam a velha ligação da sociedade humana com as plantas (GULLICH, 2003; PATZLAFF, 2007).

O conhecimento botânico tornou-se necessário à espécie humana para selecionar raízes, folhas, frutos para sua nutrição, cura e vestimenta (CHASSOT, 2000, p.15). Estudos atuais revelam que nossos ancestrais selecionavam plantas comestíveis por meio do método de imitação e experimentação (erros e acertos). Depois as descobertas realizadas eram passadas aos seus semelhantes (BROSSE, 1993).

Apesar da importância da botânica para a sobrevivência humana, o homem, desde os primórdios dos tempos, procurou modificar a natureza para seu benefício, e com isso, afastou-se do natural, causando vários desastres ambientais presenciados nos dias atuais, perdendo a noção de equilíbrio e de pertencimento à natureza (BROSSE, 1993; SALATINO, 2001).

A falta de percepção sobre a importância que as plantas apresentam na biosfera faz com que não as notemos como ecossistemas independentes. Brosse (1993) cita que “uma árvore é um mundo. Em redução, mas completo”.

Neste contexto, é importante que o estudo da botânica vá além do seu currículo tradicional, que se faça perceber não somente a sistemática, mas também a história dessa ciência, a importância da mesma para a evolução de nossa espécie e como se encontra em nosso cotidiano, assim promovendo o interesse discente por esse tema tão importante (URSI et al. 2018).

O currículo de Botânica no Brasil ainda é tradicional e por isso vem sendo estudado por diversos autores. Gullich e Silva (2013) e Cruz (2017) destacaram a necessidade de reformulação do currículo conforme a realidade de ensino atual. A botânica é um dos conteúdos que possui maior rejeição por parte dos estudantes, o que ressalta a importância de uma transformação no processo de ensino-aprendizagem (SILVA, 2013).

O século XX ficou conhecido como a “Era de Ouro do Ensino de Botânica”, com o advento de diversos cursos em instituições de ensino norte americanas. Mas, em 1915 teve

início o empobrecimento desse ramo da ciência (GULLICH, 2003, MACEDO et al. 2012, SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Segundo Krasilchik (1987) e Macedo et al. (2012) tal declínio é fundamentado pelo excesso de termos que devem ser memorizados, a falta de relação entre o conteúdo e as metodologias de ensino, pouca qualificação dos professores e falta de interesse dos estudantes pelo assunto.

Tardif (2000) ressaltou que a licenciatura no Brasil apresenta algumas deficiências, entre elas o excesso de teorias acadêmicas e científicas, havendo muita disparidade no que é ofertado nas instituições formadoras e a realidade escolar da sala de aula, principalmente em escolas públicas (NASCIMENTO et al. 2015). Para tentar resolver parte dos problemas da formação deficiente de docentes houve a aprovação da Lei 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), na qual ocorreram mudanças na estruturação de formação de licenciados no Brasil.

Vários autores (KRASILCHIK, 1987; PORLÁN et al. 1998; SILVA; CAVASSAN, 2006; KINOSHITA et al. 2006; FREITAS et al. 2012; MINHOTO, 2014; PIERONI; ZANCUL, 2017) defenderam que a abordagem dos conteúdos de botânica apresenta diversas falhas, entre elas as mais comuns são: (i) a pouca contextualização do tema, (ii) a falta de aulas práticas com investigação por parte dos estudantes e (iii) o excesso de termos, conceitos e nomenclaturas. Tudo isso gera o desinteresse dos educandos, em todos os níveis da educação, o que compromete o ensino, dando origem ao termo “cegueira Botânica” (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Essa expressão faz alusão à falta de percepção que as pessoas apresentam em relação à presença das plantas no seu meio, não percebendo a importância da flora para a manutenção da vida (MACEDO et al. 2012). Esse comportamento é reforçado pelo conhecimento popular de que as plantas são seres inertes, imóveis, e por isso não interagem com os humanos ou com o meio onde estão inseridas (MENEZES et al. 2008; FREITAS et al. 2012). Esse é o resultado de uma prática metodológica concentrada na transferência de saberes e da falta de tecnologia, principalmente a digital durante o processo de ensino/aprendizagem (ARRUDA; LABURU, 1996; CECCANTINI, 2006).

Segundo Vidal Junior e Koch (2013), os livros didáticos escolares, que em algumas escolas são a única fonte de pesquisa ou instrumento pedagógico dos professores, acompanham as mudanças científicas ocorridas na botânica, mas o currículo e as metodologias de ensino não. Mesmo que o perfil da clientela escolar tenha sofrido alterações nos últimos tempos, a abordagem em sala de aula continua praticamente a mesma. Ou seja,

extremamente teórica, desanimadora e de pouco valor nos conteúdos de ciências biológicas (KINOSHITA et al. 2006).

Este ensino deficiente de botânica durante o processo educacional traz algumas preocupações, pois sem o estudante compreender as estruturas, funções e a relação das plantas com o meio e entre si, como ele pode se formar um cidadão completo e com consciência ecológica? Isso favorece o aumento de problemas ambientais, como o agravamento do aquecimento global (GULLICH, 2003; FREITAS et al. 2012; ARRAIS et al. 2014).

O ensino deve ser pensado como uma forma de transformar a sociedade e não somente ter o objetivo de passar de uma etapa para a outra dentro do ambiente escolar. A ementa de botânica teria que ter como objetivo aumentar os saberes conceituais e culturais do educando, auxiliando na formação de indivíduos conscientes, assim, adquirindo capacidade para mudar a realidade social, onde está inserido, fazendo com que haja uma integração das demais áreas do conhecimento biológico (URSI et al. 2018).

Outro objetivo extremamente importante na disciplina de botânica é a classificação biológica, que atrai tão pouco interesse por parte dos estudantes. Contudo, a classificação não se trata somente de memorizar características, critérios ou nomes científicos, mas sim, conseguir compreender a diversidade e os processos evolutivos presentes nos diversos grupos vegetais (SILVA, 2013; MINHOTO, 2014; URSI et al. 2018).

A partir de 1970 houve um avanço no interesse pelo ensino contextual das ciências (PRESTES; CALDEIRA, 2009), mas apesar do progresso no reconhecimento da importância do conhecimento científico no Brasil as avaliações nacionais ainda são concentradas nas disciplinas de linguagem portuguesa e matemática, não dando importância a utilização dos conhecimentos científicos aplicados a problemas e situações do mundo real (MURI, 2018), reforçando a ideia de que as demais disciplinas do currículo escolar só serão utilizadas com o intuito de fazer o estudante passar de fase na escola e que essa informação não será utilizada para resolver problemas no seu cotidiano.

Chassot (2003) abordou a educação científica como a forma de dominar os conhecimentos tecnológicos e científicos úteis para o dia a dia. Não é difícil reforçar nesse momento a importância do ensino significativo de botânica como forma de reconhecer a importância das plantas na manutenção do meio ambiente e a utilização e interação que temos com esse grupo no nosso dia a dia. Para isso há diversas metodologias ativas de ensino que oferecem várias possibilidades para o ensino efetivo de botânica.

A finalidade das metodologias ativas é concretizar o aprendizado, dialogando, motivando e explorando a vivência dos estudantes sobre o assunto a ser abordado,

colaborando na sua formação crítica e reflexiva. As metodologias ativas podem ser compreendidas como métodos que professores utilizam com o intuito de capacitar os estudantes na tomada de decisão, autonomia e despertando a curiosidade para o saber (BORGES; ALENCAR, 2014).

As aulas práticas são essenciais para a aprendizagem científica, tendo em vista que estimulam a observação, a vivência e a discussão de fenômenos químicos e biológicos presentes em seu cotidiano (SIQUEIRA et al, 2005).

Há tempos que as práticas em laboratórios e aulas de campo são habituais no ambiente escolar. Sampaio (1996) defendeu a ideia de que a saída de campo, se bem elaborada, é uma ótima ferramenta de aprendizagem fora do âmbito escolar formal. Segundo Pereira e Putzke (1996), a aula de campo é muito mais do que apenas visitas a matas ou florestas. Todo espaço diferente da sala de aula, pátio da escola, ruas do bairro ou parques próximos, podem ser utilizados para motivar os estudantes a participarem da aula.

A saída de campo com fins pedagógicos, além de promover a territorialidade dos estudantes, ainda proporciona novas experiências, pois vivemos em uma época totalmente tecnológica, fazendo com que a maior parte dos jovens tende a se distanciar do ambiente natural. A juventude atual prefere a tecnologia e ambientes urbanos, tornando-se muitas vezes ignorantes em termos de biodiversidade, fauna ou flora (GUARINO; PORTO, 2010).

As Leis educacionais brasileiras sugerem o uso de aulas de campo como uma forma de romper a metodologia de ensino tradicional (BRASIL, 1998).

Nos PCNs, encontramos que é indispensável para o desenvolvimento do ensino de Ciências o planejamento de trabalhos de campo (como método de observação) que sejam articulados às atividades de classe. Sugere visitas a ambientes naturais, áreas de preservação, mas salienta, que para que tenha significado na aprendizagem (e não apenas como atividade de lazer) é importante que o professor tenha um papel como mediador deste processo informando, apontando relações, questionando e que: prepare os educandos do ponto de vista intelectual e afetivo; esclareça o que se pretende, criando junto à classe um clima de pesquisa e investigação; faça leituras de textos sobre o local que será visitado; junto com os alunos, faça um roteiro de campo (registro chave para a coleta e registros dados; explore e sistematize em classe as observações e experimentos).

O uso de metodologias diferenciadas provoca o aumento do interesse e motivam a curiosidade dos estudantes pela botânica (KRASILCHIK, 2009).

Segundo Amorim (2001) as aulas práticas laboratoriais são objetos de interesse na educação básica. Para Miranda et al. (2010), os estudantes sentem a necessidade de aulas laboratoriais experimentais para melhor compreensão do conteúdo visto em sala de aula. Ainda, segundo os mesmos autores, as aulas experimentais são essenciais para o surgimento

da vocação e aumento do interesse dos estudantes em realizarem pesquisas científicas. Portanto, a falta de laboratórios, aulas práticas ou saídas de campo nas escolas brasileiras estimula a falta de interesse da população pela ciência.

Segundo Junkes (2019), a utilização de celulares em conjunto com o ensino tradicional vem mostrando ser uma ferramenta eficaz para minimizar o baixo interesse discente pelo conteúdo de botânica. A autora ainda ressalta que há a necessidade de planejamento e acompanhamento direcionado pelos professores para que a utilização desse equipamento resulte no aprendizado, superando as dificuldades encontradas nesse conteúdo.

Dessa forma, o uso do celular para aulas diferenciadas motiva os estudantes a pesquisarem, interagirem e trocarem opiniões, fazendo relação entre o conteúdo descrito pelo professor em sala de aula com suas próprias impressões e descobertas. Segundo Ferreira e Tomé (2010), o uso de celular transforma o ensino, pois muda o foco do conhecimento fundamentado para o conhecimento de como fazer pesquisa, ensinando o estudante como buscar informações por si mesmo.

Com o intuito de auxiliar os estudantes no processo de ensino-aprendizagem foi feito o uso de ferramentas pedagógicas tecnológicas, bem como de pesquisas e práticas, que podem ser utilizadas tanto no ambiente formal de educação quanto no informal.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se metodologias ativas de aprendizagem promovem o interesse discente pela botânica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Averiguar como o trabalho, fora do ambiente formal e o uso de tecnologias contribuem para o processo de ensino-aprendizagem de botânica;

Verificar qual das metodologias (aula de campo, produção de exsicatas ou práticas laboratoriais) é a mais eficiente para o ensino de botânica;

Confeccionar herbário com as exsicatas produzidas;

Produzir roteiros de atividades práticas para o ensino de botânica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A Escola de Educação Básica (EEB) Professor Anacleto Damiani (Figura 1) onde o estudo foi realizado localiza-se na região do Grande Oeste Catarinense, na cidade de Abelardo Luz, conhecida como a "capital da semente da soja". A escola possui ensino fundamental final e ensino médio (EM). As classes que participaram da pesquisa durante o segundo semestre de 2019 pertencem às segundas séries do EM, com aproximadamente 120 estudantes participantes, com faixa etária entre 16 e 18 anos, de ambos os sexos que residem na zona urbana e rural e frequentam a escola nos turnos matutino, vespertino ou noturno. Os estudantes participantes residem em bairros periféricos, centro e zona rural, pois há somente uma escola de ensino médio no perímetro urbano e uma na zona rural. A escolha das turmas se deve ao currículo do estado de Santa Catarina, pois o ensino de Botânica, em sua maioria, é efetuado nessa série.



Figura 1 - Localização da Escola de Educação Básica Prof. Anacleto Damiani (destacada com seta da cor amarela) e localização da Rua do lazer onde ocorreram algumas atividades (linha vermelha) - Abelardo Luz. Fonte: google Earth, 2019.

As turmas de ambos os períodos possuem muitas características diferentes, por esse motivo o trabalho foi realizado em todos os turnos. As turmas da manhã são formadas por estudantes que residem na área urbana e zona rural mais próxima da cidade, possuem melhor desempenho que os demais turnos. As turmas da tarde são compostas por estudantes que moram na zona rural mais distante do perímetro urbano e alguns discentes que trabalham no

período da manhã, são turmas mais apáticas e que têm menor desempenho e participação nas aulas. Já a clientela noturna é composta por estudantes que residem na zona urbana e que trabalham o dia todo, talvez por esse motivo também apresentem menor desempenho e interesse pelas aulas.

A escola onde a pesquisa foi realizada não possui Laboratório de Biologia, há apenas uma sala com algumas mesas, cadeiras, um quadro negro, prateleiras com algumas vidrarias e modelos anatômicos e uma pia, que foi construída por uma professora e estudantes em anos anteriores.

O presente trabalho foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Paraná com o parecer sob número 3.703.745 (ANEXO 1).

3. 2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de dois questionários aplicados de forma anônima que versam sobre aspectos gerais e específicos da Botânica. Antes de iniciar as aulas práticas foi realizado um questionário pré-atividades com o uso de perguntas para obter informações sobre o conhecimento já apropriado pelos estudantes (Apêndice 1). As respostas foram agrupadas de acordo com suas semelhanças e alguns exemplos selecionados de acordo com a pertinência com base no referencial teórico e no objetivo do estudo.

Ao final das aulas práticas foi fornecido aos discentes um questionário pós-atividades (Apêndice 2) para avaliar se houve mudança de interesse e/ou comportamento dos estudantes em relação as plantas e ao estudo de botânica. Segundo Costa e Costa (2009) essa metodologia é aplicada quando se quer abranger um grande número de indivíduos, e ainda mais eficiente quando elaborado de forma mista com perguntas abertas e fechadas (COSTA; COSTA, 2015). O procedimento utilizado para a aplicação dos questionários e aulas práticas está ilustrado na Figura 2.

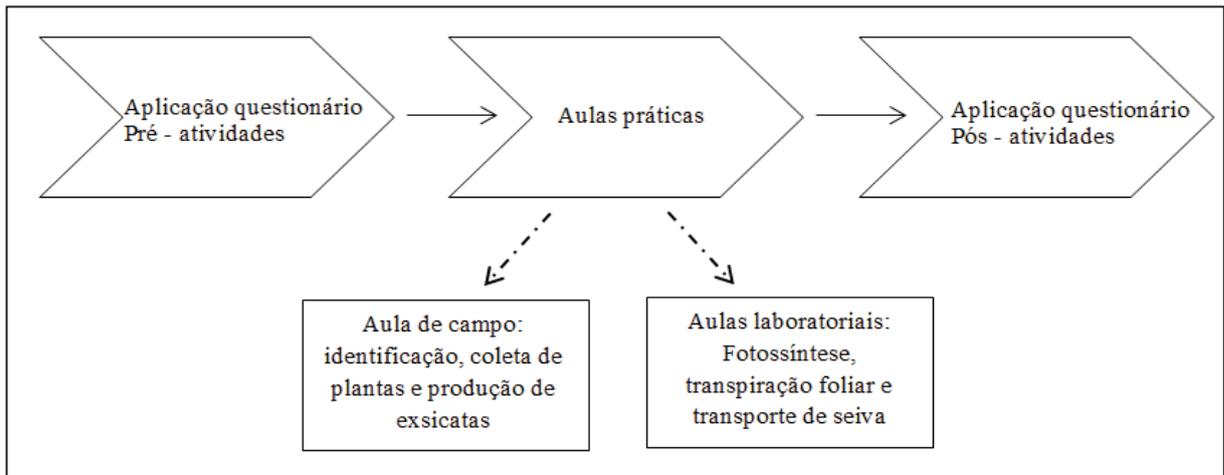


Figura 2: Diagrama das atividades desenvolvidas

Após o término das práticas foi produzido um Roteiro de Práticas de Botânica, que será disponibilizado como parte do produto final do Trabalho de Conclusão de Mestrado.

3.3 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS DAS PRÁTICAS

Os trabalhos desenvolvidos tiveram como objetivo mitigar as principais dificuldades encontradas por docentes no ensino de botânica, a cegueira botânica, nomenclatura científica e o interesse discente (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001; GULLICH, 2003; MACEDO et al. 2012). As atividades práticas desenvolvidas foram baseadas a partir das respostas extraídas do questionário pré-atividades.

1) Aula prática de saída de campo, identificação biológica vegetal e produção de exsiccatas

Foi realizada saída de estudo à Rua do Lazer (Figuras 3 e 4), ponto turístico da cidade que fica próximo à escola, com o intuito de reforçar e fixar as regras de classificação biológica vegetal.



Figuras 3 e 4 - Rua do lazer na cidade de Abelardo Luz-SC. Local com presença de mata ciliar (3) e com pouca mata ciliar (4). Fonte: o autor, 2019.

O PlantNet¹ é um aplicativo de pesquisa de imagens que auxilia a identificação de plantas. Os usuários ainda podem contribuir e alimentar informações, podendo identificar plantas em uma região, fotografá-las e cadastrar todos esses dados juntamente com o endereço do local onde esses espécimes foram encontrados. Assim aumentando cada vez mais o número de plantas cadastradas no aplicativo e auxiliando outros pesquisadores. Antes da aula de campo, os estudantes foram instruídos a baixarem no celular o aplicativo PlantNet e testá-lo identificando plantas em suas casas ou no percurso da escola.

Na rua do lazer é possível observar espécimes dos quatro grandes grupos de plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas). Os estudantes foram incentivados a observar e anotar (num caderno de campo) informações sobre plantas estudadas como: área de ocorrência (incidência solar, presença de sombra, proximidade de curso de água etc.), porte (rastejante, herbáceo, arbusto, árvore), presença de flores e outras informações adicionais que achassem importantes (Figura 5). Para a identificação utilizou-se aplicativo PlantNet (Figuras 6 e 7).

¹ O PlantNet é um aplicativo de pesquisa de imagens que auxilia a identificação de plantas. Foi elaborado em parceria com as instituições CIRAD (Centro de cooperação internacional em pesquisa agrônômica para o desenvolvimento), INRA (Institut national de la recherche agronomique), INRIA (Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique), IRD (Instituto de Radioproteção e Dosimetria) e da rede Tela Botânica, em um projeto financiado pela Agropolis Fondation. Disponível no link: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=pt_BR (GOOGLE PLAY, 2020).



Figura 5 – Estudante com caderno de campo para possíveis anotações. Figura 6 e 7 – Estudantes fazendo registro fotográfico dos espécimes vegetais para posterior identificação científica. Fonte: o autor, 2019.

Durante a aula de campo os discentes aproveitaram para fazer coleta de material vegetal (Figura 8) para a elaboração de exsicatas e posteriormente um herbário, que será deixado na escola para que possa ser acessado por outros estudantes e professores, e constitui outro produto deste trabalho. Segundo Fagundes (2009), durante a coleta em campo há a necessidade de coletar material vegetal o mais completo possível (com flores, folhas, frutos, raízes). Como citado anteriormente, durante a coleta é importante que o estudante possuir bloco, caderno ou agenda em mãos no qual possa fazer a descrição do local onde foi encontrado o espécime, como mostra a Figura 9.

Após a coleta e identificação o ramo deve ser molhado com solução de álcool 70% e disposto sobre camadas de jornais e papelão (papelão, quatro camadas de jornal, planta, novamente quatro camadas de jornal e papelão), depois deve ser colocado um peso para prensar o material, para isso pode ser utilizado livros didáticos antigos.

Para uma secagem eficiente dos espécimes vegetais é necessária a troca diária dos jornais utilizados, evitando assim a contaminação por fungos. Após sete a dez dias as exsicatas estarão prontas para serem fixadas em folhas A4 ou cartolina (onde podem ser costuradas ou coladas com fita adesiva transparente) e devidamente identificadas com etiquetas contendo o nome popular, nome científico, local e data da coleta, fixadas no canto inferior direito da folha (adaptado FAGUNDES, 2009).



Figura 8 e 9 – Estudantes coletando espécimes vegetais em campo (8) e organizando os materiais vegetais para a produção das exsicatas (9). Fonte: o autor, 2019.

2) Aulas práticas laboratoriais sobre fotossíntese, transpiração foliar e transporte de seiva

Para a realização das aulas práticas sobre fotossíntese, transpiração foliar e transporte no xilema os estudantes foram divididos em grupos e trouxeram material botânico presente na sua comunidade.

Após a aula expositiva, os estudantes foram instruídos a realizarem o experimento sobre fotossíntese utilizando a planta aquática *Egeria spp* (*Elodea*) com o objetivo de observar pequenas bolhas de oxigênio (resultantes do processo de fotossíntese), aderidas na superfície interna da proveta (Figuras 10 e 11).

Para a realização da prática os estudantes dividiram-se em grupos e fizeram a solução 10% de bicarbonato de sódio na proveta, depois acrescentaram a planta cobrindo-a completamente com a solução. Após esse procedimento a proveta contendo a *Elodea* foi deixada exposta a luz solar (estudantes do período diurno) ou à luminária (período noturno).

Os estudantes aguardaram o processo fotossintético iniciar, observando as bolhas de oxigênio que surgiam ao redor da planta (adaptado de ROSS, 1974).



Figura 10 – Planta aquática *Egeria spp* Recebendo luz solar, observação de bolhas de oxigênio se formando e aderindo a superfície do recipiente. Figura 11 - Estudantes registrando o resultado do experimento. Fonte: o autor, 2019.

O processo de transpiração da água nas folhas através dos estômatos é imperceptível e indispensável à manutenção da vida das plantas. Com o intuito de facilitar a aprendizagem desse tema foi realizado um experimento sobre a transpiração das plantas no pátio da escola. Os discentes foram separados em grupos e escolheram ao acaso espécies de plantas para realizar o experimento (Figuras 12 e 13).

Primeiramente os estudantes foram lembrados sobre a importância do método científico, depois diferenciaram com o pincel atômico os sacos plásticos em “teste e controle”. O identificado como teste foi preso em um ramo da planta contendo folhas e o controle foi fixado próximo, mas sem material vegetal dentro.

Após 24 horas os estudantes retiraram os sacos e verificaram que no plástico teste havia água e no controle não. Depois, fizeram uma abertura no saco plástico teste com o auxílio de uma tesoura e depositaram a água em uma proveta para comparar a quantidade de que cada planta transpirou. Para discussão final os estudantes observaram o tamanho das folhas e a quantidade que havia no ramo utilizado (adaptado de ROSS, 1974).



Figura 12– Estudantes realizando o experimento com a planta onze-horas presente no pátio da escola. Figura 13- Experimento pronto para ser retirado da árvore canela pelos estudantes do período noturno. Fonte: o autor, 2019.

Para avaliar o transporte no xilema os discentes foram instruídos a preparar o corante (líquido alimentício, anilina, azul de metileno) dissolvendo-o na água, depois cortaram o pecíolo de uma flor branca, sob água, e colocaram na posição ereta em um recipiente contendo a solução com o corante.

Após seguirem esses passos os estudantes observaram a mudança de cor nas pétalas das flores e compararam o resultado com as demais flores dos colegas (adaptado de ROSS, 1974).

Os estudantes trouxeram os corantes anilina e corantes alimentícios líquido nas cores verde, amarelo, azul e rosa para a realização da prática. Também foi utilizado o corante azul de metileno (Figuras 14 e 15) e as flores brancas das espécies margarida, copo-de-leite, rosas, cravo, cravina, gardênia, orquídeas e lágrimas-de-Cristo. Algumas estão representadas na Figura 16.



Figura 14 – Corante anilina. Figura 15 – corantes líquidos alimentícios de diversas cores. Figura 16 - Material vegetal fornecido pelos estudantes para o experimento. Fonte: o autor, 2019.

3.4- ANÁLISE DOS RESULTADOS

Todas as análises do presente trabalho são de natureza quantitativa, qualitativa e de caráter descritivo. Usar vários métodos de abordagem é importante, pois eles se complementam, permitindo uma análise mais detalhada das respostas obtidas. (SPRATT et al. 2006).

A pesquisa qualitativa responde a questões particulares, por isso trabalha com dados que não podem ser quantificados. Durante esse processo valoriza todo o desenvolvimento de atividades e não somente o resultado final (MINAYO, 2013). Para observar e analisar o aprendizado dos estudantes no decorrer das práticas e compreender se houve aumento do interesse discente o método utilizado foi a Pesquisa Participante. Brandão (1987) definiu a “Pesquisa Participante” como a forma de incluir a própria comunidade na análise da sua realidade, tornando o estudante não somente um objeto de observação e estudo, mas sim parte ativa no decorrer do processo investigativo, com vista a promover uma transformação que o beneficie.

A propósito dessas afirmações Whyte (2005) fez um levantamento dos dez mandamentos da pesquisa participante que foi resumida por Valladares (2007):

- 1) A observação participante, implica necessariamente um processo longo.
- 2) O pesquisador não sabe de antemão onde está aterrissando.
- 3) A observação participante supõe a interação pesquisador/pesquisado[...] a presença do pesquisador precisa ser justificada.
- 4) Por isso mesmo o pesquisador deve mostrar-se diferente do grupo pesquisado.
- 5) A observação participante não se faz sem um intermediário que “abre as portas” e dissipa as dúvidas junto às pessoas.
- 6) O pesquisador é um observador e está sempre sendo observado.
- 7) A observação participante implica saber ouvir, escutar, ver, fazer uso de todos os sentidos.
- 8) Desenvolver uma rotina de trabalho é fundamental.
- 9) O pesquisador aprende com os erros que comete durante o trabalho de campo e deve tirar proveito deles.
- 10) O pesquisador é, em geral “cobrado”, sendo esperada uma “devolução” dos resultados do seu trabalho.

Dessa forma a Pesquisa Participante proporciona uma maior interação entre o investigador (professor) e o investigado (estudante).

A análise dos questionários foi realizada um comparativo quantitativo dos questionários aplicados antes e após as aulas práticas. As respostas foram agrupadas de acordo com as suas semelhanças e, para isso, foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin

(1977). As respostas foram agrupadas de acordo com suas semelhanças e alguns exemplos selecionados de acordo com a pertinência com base no referencial teórico e no objetivo do estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão e análise dos resultados se deram a partir dos dados coletados por meio dos questionários pré e pós-atividades práticas, relatórios e o aumento da participação demonstrada no decorrer das aulas.

4.1 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADES

A partir dos dados extraídos do questionário pré-atividades foi possível analisar o grau de interesse e entendimento dos estudantes pela botânica antes da realização das aulas práticas de campo e laboratoriais.

A primeira questão do questionário pré-atividades teve o intuito de mensurar o entendimento dos estudantes referente à botânica antes do desenvolvimento das práticas (Figura 17).

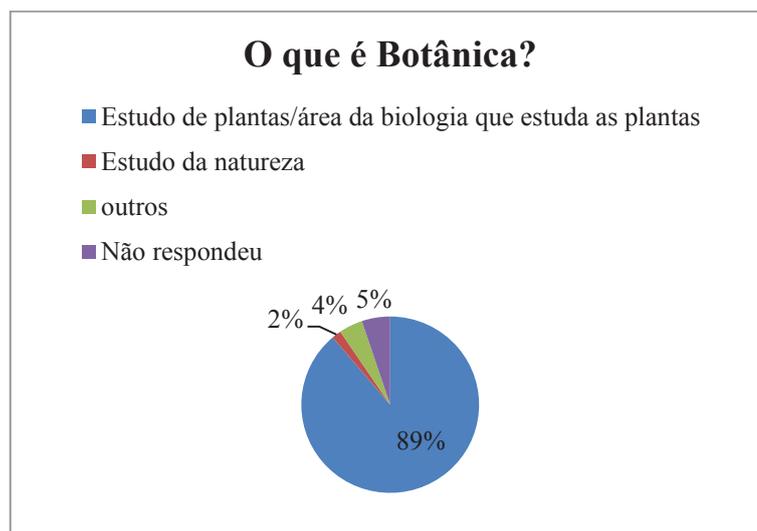


Figura 17 – Respostas dos estudantes sobre o que é Botânica.

É possível observar que a maior parte dos estudantes possuem noção básica do que se trata o estudo da botânica. Contudo, a maioria afirmou possuir interesse mediano sobre o tema (Figura 18).

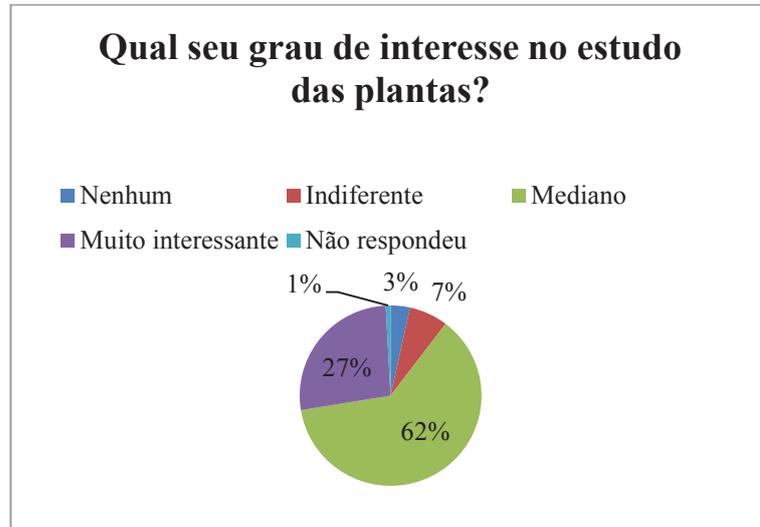


Figura 18 – Grau de interesse pelo estudo da Botânica manifestado pelos estudantes antes das aulas práticas.

Na justificativa de suas escolhas a maioria acentuou a dificuldade em entender e decorar a nomenclatura utilizada durante o estudo nas aulas teóricas.

“Gosto de plantas e da diversidade delas, entretanto acho extremamente difícil decorar os nomes delas.”

“Porque não me faz diferença alguma, não é algo que eu vá utilizar em minha vida.”

Houve muitos casos de estudantes que afirmaram ter interesse pelo estudo da botânica por causa do vestibular, ENEM ou pelo curso superior que pretendem cursar.

Contudo, ainda tem alguns discentes que conseguem compreender a presença das plantas no nosso cotidiano.

“É algo do nosso dia a dia, é interessante olhar as plantas e saber qual grupo pertence, por isso tenho interesse em aprender botânica.”

A maioria dos estudantes acreditam que o grau de dificuldade de aprendizado em botânica seria mediano ou de muita dificuldade (Figura 19).

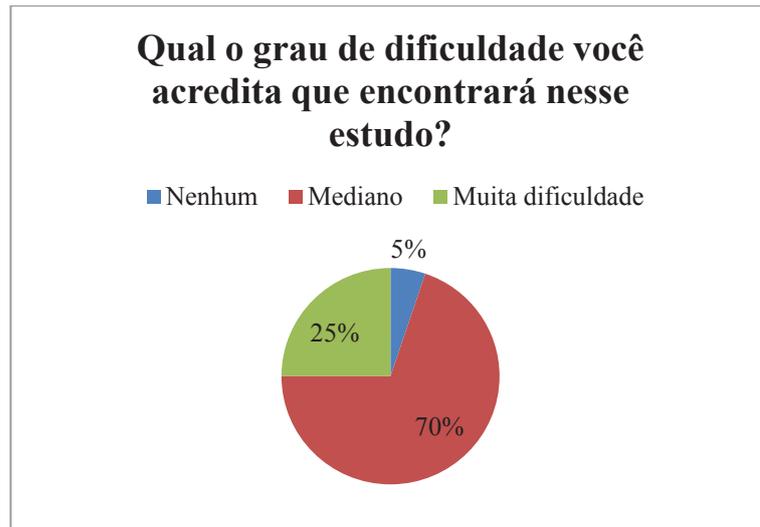


Figura 19 – Grau de dificuldade que os estudantes acreditam que irão encontrar durante o estudo de Botânica.

Nas justificativas atribuíram suas afirmações aos nomes utilizados na identificação dos grupos de plantas. Resultado muito semelhante ao da questão anterior.

“Não sou bom com nomes.”

“Muitos nomes complicados, o conteúdo em geral é complicado de entender.”

“É uma área muito detalhada, muitos nomes.”

“Falta de interesse nesse assunto.”

Porém, alguns afirmaram ainda não ter identificado grandes dificuldades com o conteúdo, alguns ressaltaram que por morarem no interior estavam acostumados a identificar certos tipos de vegetais.

“Moro no interior sei o nome de muitas plantas.”

Geralmente, os estudantes vindos de áreas rurais possuem conhecimento geral sobre plantas, da fisiologia e anatomia e por esses motivos participam mais das aulas, fazendo intervenções em forma de perguntas e enriquecendo o conteúdo com alguns conhecimentos do seu dia a dia.

Segundo Santos e Macedo (2017), os conhecimentos prévios que estudantes da zona rural trazem para sala de aula são considerações importantes e inclusivas, e com a intervenção do professor, é possível promover a integração desse conhecimento prévio com os fornecidos na escola.

A Figura 20 mostra que apesar das plantas serem muito importante para a vida na Terra os discentes não compreendem a nossa relação com os vegetais e como eles apresentam diferentes facetas no nosso cotidiano, demonstrando o efeito da cegueira botânica descrita pelos autores Wandersee; Schussler (2001).

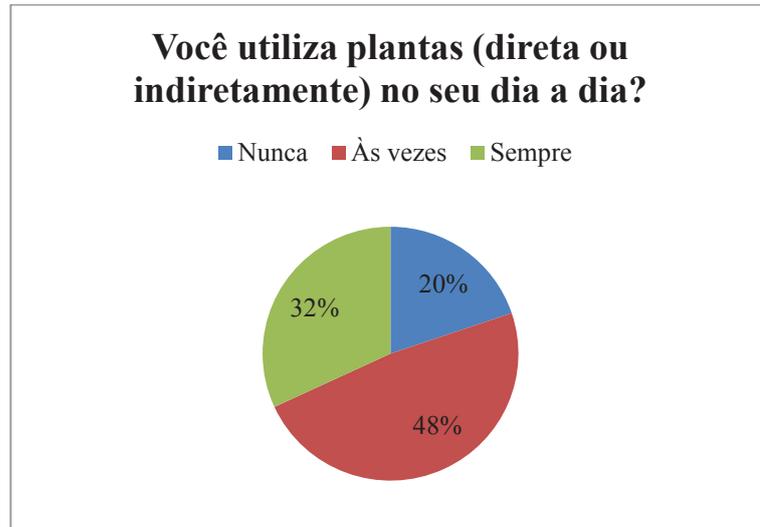


Figura 20 – Utilização de plantas no cotidiano, segundo os estudantes.

No entanto, os estudantes que responderam utilizar sempre as plantas (32%) ressaltaram a importância desses organismos para a sua alimentação, temperos (44%), sucos, chás, chimarrão (29%), plantas ornamentais (13%), remédios (7%), plantio, agricultura (3%) e outras formas (4%). A função que as plantas possuem na alimentação humana foi a mais lembrada tanto no seu uso atual quanto na sua íntima relação com a evolução da espécie humana (Figura 21), conforme demonstrada na pergunta seguinte.

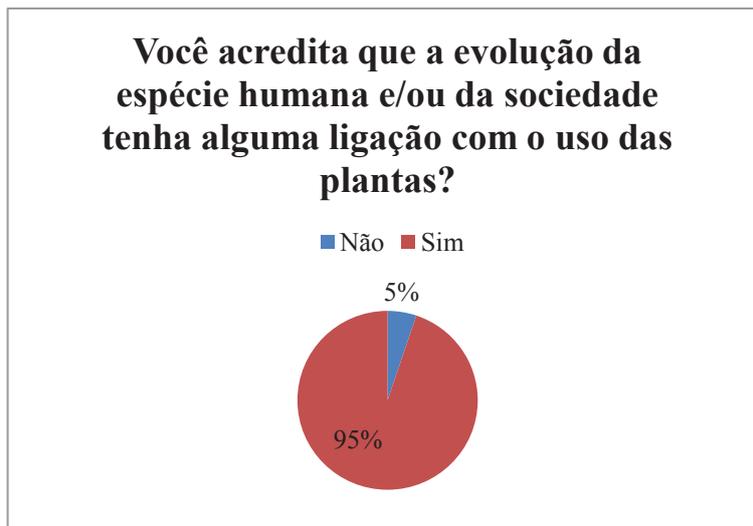


Figura 21 – Relação da evolução da espécie/sociedade humana e a plantas.

A figura demonstra que maioria dos discentes acreditam que haja relação entre a botânica e a evolução da humanidade como espécie e como sociedade. Alguns conseguiram compreender a relação homem-plantas muito além da alimentação.

“Pois a sociedade precisa das plantas para construir casas a madeira, para respirar, para se alimentar, e como as plantas variam de lugar para lugar isso acabou gerando diferentes costumes ao redor do mundo.”

A relação mais citada pelos discentes na justificativa foi à importância da agricultura para a evolução humana e sua sociedade.

“Tanto na alimentação, no início da agricultura, como no auxílio na cura de doenças.”

“No meio agrícola, por exemplo, passou a produzir alimento para as pessoas.”

“Plantio para a produção de alimento para pessoas e seus animais.”

Fica evidente que a realidade de vida dos estudantes ligados à agricultura favorece na percepção da relação existente entre o homem e as plantas.

Os estudantes que responderam “não” à pergunta justificaram não acreditarem em evolução humana ou que não veem como as plantas podem ter interferido nesse processo biológico.

Uma forma de atrair a atenção dos estudantes para a botânica é abordar assuntos que estejam relacionados a sua realidade e que eles julguem interessantes. A questão representada na Figura 22 foi deixada em aberto no questionário Pós-atividades para que os estudantes citassem qual ou quais conteúdos relacionados à botânica gostariam que fossem abordados, o que mais lhes interessariam aprender sobre esse grupo.

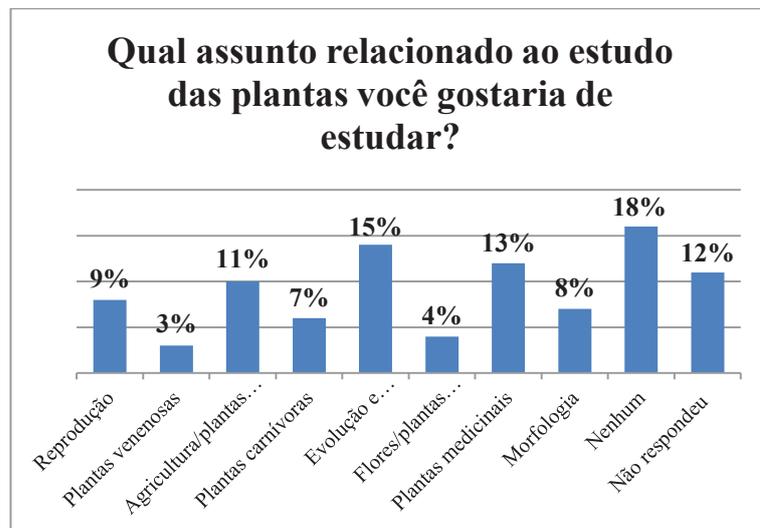


Figura 22 – Assuntos pelos quais os discentes manifestaram interesse de estudo.

Houve uma grande porcentagem de discentes que manifestaram não ter interesse em aprender nenhum assunto em específico (18%), contudo houve grande diversidade de temas que dificilmente são mencionados devido ao pouco tempo, ao número reduzido de aulas semanais de biologia e o grande conteúdo curricular do segundo ano do EM. Porém, dentro do possível, durante as explicações orais e as práticas realizadas foi abordado o maior número de temas possíveis.

Durante a aula prática de campo foi possível citar algumas espécies de plantas que podem ser usadas como remédios em forma de chás, o que chamou a atenção dos estudantes, pois algumas delas são consideradas como ervas daninhas apenas.

O item agricultura foi possível ser abordado sobre as adaptações de cada tipo de plantas no ambiente (épocas diferentes de plantio, porque algumas plantas são mais cultivadas do que outras na região), outra forma de trabalhar a agricultura na botânica foi a comparação entre espécies de monocotiledôneas com as eudicotiledôneas, quais seriam as espécies mais indicadas por um agrônomo numa região que sofresse erosão baseando-se na forma de suas raízes, por exemplo.

Todos esses exemplos envolvem conhecimentos do cotidiano dos estudantes, principalmente os que vêm do interior, aumentando o interesse pelo conteúdo.

O questionário pré-atividades serviu de arcabouço para a elaboração das práticas, bem como nos mostrou o grau de interesse e conhecimento que os estudantes possuíam sobre o assunto.

4.2 DESEMPENHO E INTERESSE DISCENTE DURANTE AS AULAS PRÁTICAS

Foi observado que durante as aulas práticas, tanto saídas de campo quanto as laboratoriais, houve um crescente interesse dos discentes pelos conteúdos vistos em sala de aula, facilitando a fixação de informações e desenvolvendo habilidades científicas.

Durante as aulas práticas percebe-se que os discentes ainda demoram um pouco para conciliar estudo com ambiente informal, principalmente em saídas técnicas e de campo. A nossa metodologia de ensino ainda é muito tradicional (GULLICH, 2003), por vários motivos, e isso implica na falta de maturidade dos estudantes para compreenderem que a aprendizagem não ocorre somente dentro de uma sala de aula e que saída de campo não é passeio (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

Nesse estudo não foi diferente e inicialmente os estudantes mostraram um grande interesse em sair da sala de aula, sem necessariamente mostrarem muita disposição pela aula

em si. Contudo, conforme foi cobrado conhecimento teórico e prático começaram a tentar relacionar o conteúdo visto em sala com as plantas em seu ambiente natural e durante os experimentos. Em revisões de conteúdo realizadas em aulas posteriores muitos estudantes apresentaram dificuldade em lembrar os nomes das classificações ou da estrutura, mas conseguiam citar em que prática havia visto aquilo e qual era a sua função na planta.

Esse resultado destacou que oferecendo-se aos estudantes uma oportunidade de pensar e usar o conhecimento adquirido ao longo da sua vida acadêmica pode-se proporcionar algo que levarão para o resto de suas vidas.

4.3 APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PÓS-ATIVIDADES

A aplicação do questionário pós-atividades deu-se depois das aulas práticas de saída de campo e laboratoriais, servindo como recurso para analisar se as metodologias diversificadas e ativas resultaram na melhor aprendizagem e aumento de interesse discente.

A primeira questão fez referência ao interesse dos estudantes pela botânica após as atividades práticas (Figura 23).

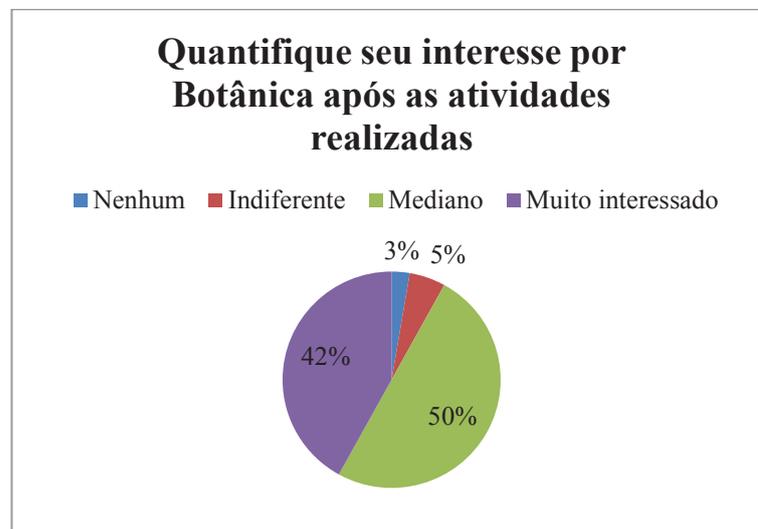


Figura 23 – Interesse pelo conteúdo Botânica após as atividades práticas.

A maioria dos estudantes demonstraram aumento no interesse após as atividades de campo e práticas.

Se compararmos os dados das Figuras 18 e 23 observamos um crescimento de 55% de estudantes muito interessados em botânica. Os discentes que afirmavam ser indiferentes ao estudo da botânica diminuíram 40% e os que afirmaram não ter interesse algum no estudo de

botânica mantiveram os mesmos 3% de representatividade nos questionários pré e pós-atividades.

Para Santos (2008) essa mudança de comportamento mostra a motivação diante dos desafios encontrados na disciplina ou no conteúdo específico.

Alguns estudantes destacaram que, após as aulas práticas, acharam as plantas mais interessantes e destacou:

“Achei uma área muito interessante, onde já gostava e acabei descobrindo coisas novas.”

“Fiquei curiosa para saber cada vez mais.”

“Através das aulas que tivemos despertou muito mais interesse, pois as aulas foram produtivas.”

“As plantas escondem segredos belos, só descobertos com estudo.”

Alguns observaram que o aumento de interesse foi devido a proximidade do conteúdo com o curso que pretendem seguir após o ensino médio.

“Aumentou meu interesse, pois pretendo fazer faculdade relacionada a plantas.”

Contudo, alguns discentes justificaram não ter havido acréscimo de interesse, pois acreditam que não utilizariam no seu dia a dia.

“Não aumentou muito meu interesse, pois não se enquadra na carreira que eu quero seguir.”

Porém, houve aumento considerável de interesse discente observado tanto nas respostas do questionário pós-atividades quanto no comportamento em sala de aula, os estudantes passaram a participar mais das atividades e fazer mais perguntas sobre suas áreas de interesse dentro do conteúdo de botânica.

As atividades que os estudantes consideraram mais interessante foram as práticas laboratoriais (Figura 24).

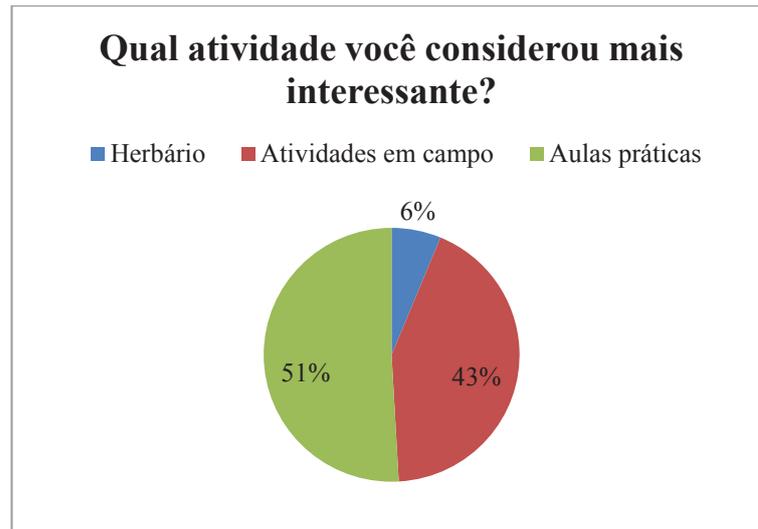


Figura 24 – Atividades práticas de maior interesse discente.

Se na escola houvesse laboratório de biologia adequado esse percentual poderia ser ainda maior e o interesse tanto por botânica quanto por outros temas complexos de biologia poderiam ser bem maiores.

Os discentes que preferiram as aulas práticas laboratoriais defenderam que:

“Consigo entender muito mais o conteúdo colocando-o em prática.”

“Durante as práticas descobrimos coisas novas.”

“A prática deixa mais fácil aprender.”

“Pois nós conseguimos analisar pessoalmente os conceitos e entender melhor o conteúdo.”

A justificativa de que a prática facilita a aprendizagem a tornando mais atraente foi as mais citadas pelos discentes.

Os estudantes que optaram pela prática em campo ressaltaram a saída do ambiente formal escolar e o contato direto com plantas em seu ambiente natural como principais motivos de escolha por essa metodologia.

“Porque assim temos mais contato com as plantas.”

“No campo a variedade de plantas é muito maior.”

“Porque podemos sair para ver as plantas.”

“O que aprendemos no campo é mais fácil de lembrar depois.”

“Assim saímos um pouco fora da sala de aula.”

Percebe-se que os estudantes têm noção da importância da prática em campo para aprender o conteúdo. Talvez o interesse pela aula em campo não tenha recebido maior preferência pelo conteúdo que foi abordado, pois segundo Macedo et al. (2012), uma das

maiores dificuldades de ensino de botânica no EM é a sistemática, devido a dificuldade dos estudantes em entender os critérios evolutivos que diferenciam os grupos e a nomenclatura utilizada.

Por outro lado, a confecção das exsicatas despertou pouco interesse aos discentes. Muitos destacaram que é uma “atividade trabalhosa e que necessita de muita atenção e cuidado no manuseio”.

Há várias terminologias aplicadas na literatura referente a aulas práticas de campo. Para Harlen (1985) as excursões podem incentivar o estudo de um conteúdo novo ou completar um visto em sala de aula. Foi observado que durante a aula de campo os estudantes manifestaram alguns conhecimentos adquiridos em sala de aula. Em vários momentos foi possível ver discussões sobre a classificação taxonômica de plantas e as adaptações existentes para viver em determinado ambiente.

Alguns autores vêm ressaltando a utilização de aulas de campo. Sampaio (1996) afirma que a aula de campo é uma intervenção na prática educativa tradicional, fazendo que o momento de aprendizagem torne-se desejável e inesquecível aos estudantes. Carbonell (2002) defende que estudantes que tiveram a oportunidade de interagir com o meio ambiente guardam melhor as informações recebidas sobre determinado tema do que um indivíduo que recebeu de forma passiva e Cavassan e Seniciato (2007) relatam que a aula de campo é essencial no ensino de botânica, pois favorece a relação afetiva dos estudantes às áreas naturais.

Portanto, a aula de campo mostrou ser uma ferramenta que favorece o ensino-aprendizagem de botânica, conforme mostra a Figura 25.

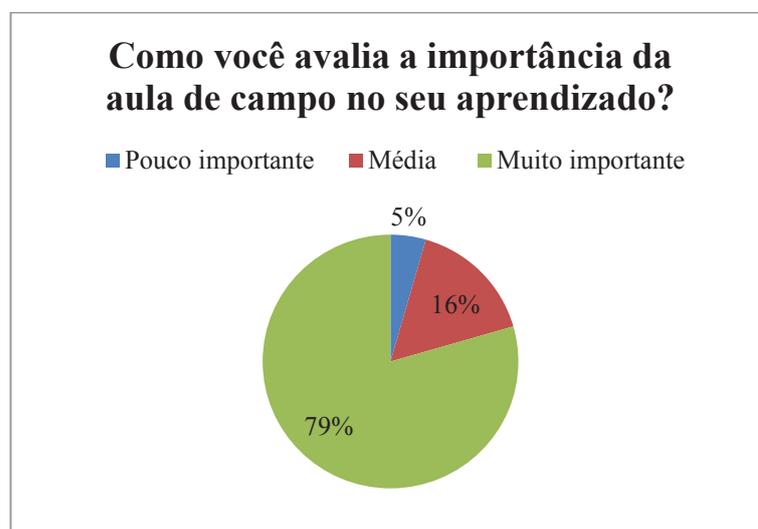


Figura 25 – Opinião dos discentes a respeito da aula de campo.

Alguns estudantes justificaram a importância da aula de campo:

“Pois assim podemos pôr em prática o que aprendemos em sala, eu consegui identificar várias plantas.”

“Quando é mais divertido aprender de maneira mais natural.”

“Conforme a professora explicava a gente também via.”

Durante as aulas de campo é observado um crescente interesse por parte dos estudantes, pois além de ser uma aula diferente, como muitos descreveram, é uma oportunidade de terem acesso a locais que de outra forma não teriam ou não com o mesmo olhar de pesquisadores botânicos, proporcionando novas experiências e aprendizados.

Segundo Viveiro e Diniz (2009) a aula de campo motiva os estudantes, favorecendo a aprendizagem dos conteúdos abordados, como ressalta a Figura 26.



Figura 26 – Capacidade de relacionar conteúdos vistos em sala de aula com a saída de campo, segundo os estudantes.

Esses resultados ressaltam a importância de se trazer mais exemplos ou situações em que o estudante perceba aquele conteúdo no seu cotidiano e assim ele compreenda a importância disso para a sua vida e como observa-lo no seu dia a dia.

Apesar do ambiente escolhido para a realização da atividade de campo ser conhecido pela maioria dos estudantes e de ficar muito próximo a escola, os discentes afirmaram terem ficado impressionados com as novidades encontradas no local.

“Observei várias plantas que eu nunca tinha visto ali.”

“Não achei que tinha tantos tipos de plantas diferentes, tem até algumas que são remédios.”

“Percebi que tem uma variedade de plantas maior do que eu achava.”

Por ser um local altamente antropizado (modificado por ações humanas) muitos acreditavam que não haveria tanta diversidade biológica.

Durante a aula de campo também foi possível trabalhar temas como ecologia e educação ambiental (EA). Segundo Cavassan e Seniciato (2007) aulas realizadas em campo onde tenha vegetação nativa atraem o interesse dos estudantes para o meio biótico (seres vivos) e abiótico (aspectos físicos, químicos ou físico/químicos) presente no local. O lugar utilizado para o desenvolvimento da aula é usado pela população local para recreação e práticas de esportes e apesar de nas ruas ter placas de informações com instruções de não se jogar lixo no chão ou na encosta e possuir lixeiras no decorrer do percurso foi observado muitos resíduos sólidos, isso abriu espaço para debater os hábitos que temos a respeito do descarte adequado de embalagens, garrafas e afins.

Outro fato que os estudantes observaram foi a diferença que faz a presença de mata ciliar (vegetação presente na margem do rio). Locais onde havia plantas, o lixo levado pelo vento ou chuva ficavam presos e não chegavam até a água, já em locais desprotegidos havia maior presença de resíduos e com sinais de erosão.

Outro aspecto positivo da aula de campo foi a mudança observada na visão dos estudantes aos seres que vivem no local, fazendo vídeos e fotos de insetos, fungos, flores e formato das folhas. Essa mudança de olhar trouxe muitos benefícios quanto ao conceito que os estudantes tinham do lugar, alguns ficando revoltados com o descaso da população pela preservação ambiental local.

A aula prática de campo associada à utilização de celulares para captura fotográfica e utilização de aplicativos de identificação botânica aliado ao conteúdo visto em sala de aula mostrou ser uma alternativa de ensino viável, que auxilia no aumento do interesse dos estudantes no estudo da botânica, burlando a falta de tecnologia, equipamentos e laboratórios na escola.

Sobre a produção das exsicatas (Figuras 27, 28, 29, 30, 31, 32 e 33) alguns estudantes afirmaram que gostaram dessa metodologia, pois durante a pesquisa e produção do mesmo houve uma “integração de conhecimentos vistos em sala de aula”, outro destacou que a coleta e manuseio das plantas foi muito interessante e precisa de muita paciência, pois tinham de esperar o espécime “secar e não podia ficar torto e nem quebrar depois de seco”.



Figura 27 – Algumas exsicatas produzidas por estudantes com espécies vegetais coletadas na aula prática de campo e identificadas com o auxílio do aplicativo Plantnet que posteriormente foram utilizadas para a produção de exsicatas. Espécies *Anadenanthera macrocarpa* (Angico-vermelho) e *calliandra tweedii* (Caliandra). Fonte: o autor, 2019.



Figura 28 – Exsicata produzida com planta *Morus nigra* (Amorinha).



Figura 29 – Exsicata produzida com planta *Dryopteris filix-mas* (Samambaia).

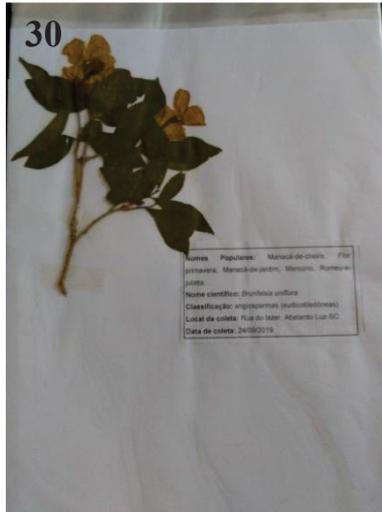


Figura 30 - Exsicata produzida com a planta *Brunfelsia uniflora* (Macaná-de-cheiro).



Figura 31 – Exsicatas produzida com a planta *Pinus elliottii* (Pinus).



Figura 32 – Exsicata produzida com a planta *Coreopsis lanceolata* (Margaridinha-amarela).

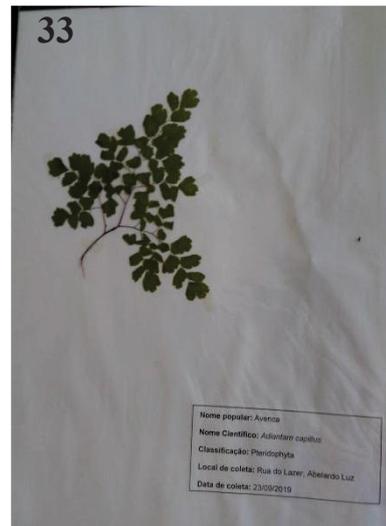


Figura 33 – Exsicata produzida com a planta *Adiantum capillus* (Avenca).

Segundo Sakane (1984, p. 53): “Um herbário é uma coleção de plantas mortas, secas e montadas de forma especial, destinadas a servir como documentação para vários fins. [...] Muito é possível conseguir-se pelo simples manusear de exsicatas de um herbário”. Deste modo, um herbário torna-se um excelente instrumento de levantamento de espécies vegetais de uma determinada região.

Para Fagundes (2009) há vários conteúdos botânicos que podem ser abordados utilizando essa metodologia como a produção de herbário, sistemática botânica e criação e uso de chaves dicotômicas (chaves de identificação de espécimes).

Para Santos et al. (2012) o material biológico de origem vegetal é extremamente apropriado para realizar atividades práticas em sala de aula, o que estimula e favorece a pesquisa científica do educando.

A escola onde foram realizadas as atividades não possui laboratório de biologia. Há somente uma sala com algumas mesas, cadeiras e poucas vidrarias. Se houvesse uma estrutura adequada (vidrarias, reagentes, etc) as aulas práticas laboratoriais poderiam ser em maior número e frequência, além de mais complexas. Auxiliando assim, o ensino de botânica que, geralmente, é negligenciado e atrai pouco interesse discente.

Contudo, as atividades práticas proporcionam aos estudantes a vivência do método científico. Katon et al. (2013) destacam que:

“Entre as principais funções das aulas práticas pode-se citar: despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades.”

Os mesmos autores defendem que as aulas práticas fazem com que os estudantes percebam que o conteúdo presente nos livros didáticos está presente no seu cotidiano. Além disso, as atividades práticas laboratoriais são muito bem aceitas pelos discentes. Conforme observamos os resultados presentes na Figura 34.

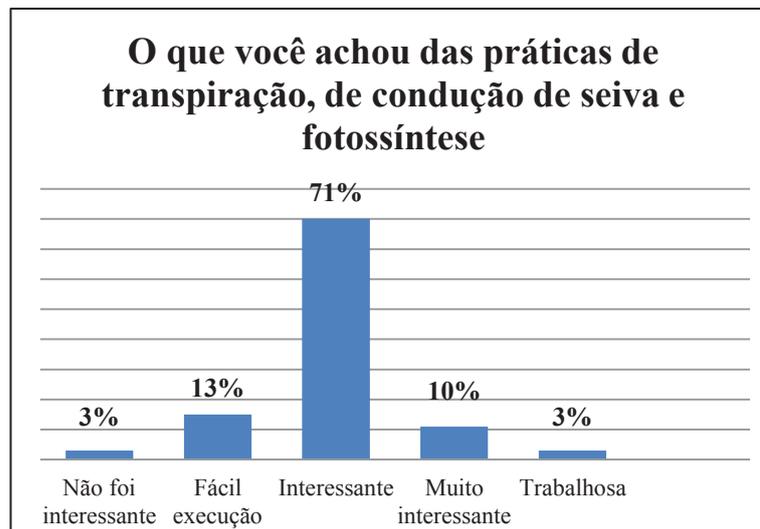


Figura 34 – Opinião dos discentes a respeito das práticas laboratoriais.

A partir da observação desses resultados é possível perceber a importância das práticas para os estudantes. Alguns discentes justificaram que acharam muito interessante, pois “não

fazia ideia que esse processo podia acontecer (transpiração)”, outros que acharam interessante defenderam que “teve plantas que transpiraram mais que outras”.

Sobre a prática do processo fotossintético os estudantes ressaltaram que a prática deixou o conteúdo mais fácil de ser compreendido e assimilado. A fotossíntese é um processo a nível celular, e por isso, não perceptível aos olhos humanos, talvez esse seja um dos motivos pelo qual os estudantes possuem dificuldade de compreensão a esse fenômeno autotrófico.

Durante a prática os estudantes observaram a transpiração de diferentes espécies de plantas, bem como a influência do clima nesse processo. Os discentes puderam também analisar a importância do método científico na resolução de um problema (a água presente no saco plástico é resultante da transpiração ou da condensação da água em estado gasoso presente no ar?). Para Heck et al. (2012, p. 453), “a clareza com a qual os estudantes percebem que podem solucionar problemas contextuais com a utilização do método científico proporciona aos alunos um impacto emocional positivo, o que certamente corrobora um bom aprendizado”.

No decorrer da explicação, pós-experimento de transpiração, foi citado que a água vai da raiz até as folhas através do potencial hídrico que faz com que a água e sais minerais subam através do xilema. Contudo, alguns estudantes apresentaram algumas dúvidas sobre o transporte de seiva realizado pelos vasos condutores, a maior dúvida foi de como a água e os sais minerais vão da raiz até as folhas, pois é um processo imperceptível e que deveria demorar muito tempo para a realizar esse processo.

Essas dúvidas foram respondidas na prática seguinte, pois o experimento de transporte no xilema apresentou um resultado visual evidente, por esse motivo auxiliou no entendimento do transporte de seiva xilemática que nesse caso leva a água com o corante do caule até as pétalas. Essa atividade traz várias vantagens de aprendizagem e é muito simples, pois precisa de pouco material e pouco tempo para ser realizada.

Para a realização dessa atividade foram utilizados vários corantes alimentícios líquidos e em pó (anilina) e azul de metileno. Contudo, somente os corantes alimentícios líquidos de todas as cores utilizadas apresentaram melhores resultados, pois foi possível observar a mudança de cor no material vegetal ainda durante a aula. Os corantes anilina e o azul de metileno talvez não tenham demonstrado resultado pelo pouco tempo utilizado para a prática (Figuras 35, 36 e 37).



Figuras 35, 36 e 37 – Resultado do uso de corantes alimentícios líquidos nas cores amarela, verde e vermelho.

As práticas propostas foram atividades simples, com materiais de fácil acesso e manuseio, respeitando a realidade escolar e dos estudantes e que não necessita de laboratório de biologia para serem realizadas.

Por meio das aulas práticas foi possível abordar diversos conceitos biológicos e interligar conhecimentos com outros conteúdos e ao mesmo tempo foi observado o envolvimento, o interesse e a curiosidade dos discentes o que melhora e estimula a prática docente.

São importantes as experiências e manipulação de materiais, pois conteúdos memorizados para avaliações são rapidamente esquecidos pelos estudantes (PENICK, 1998), mas as aulas práticas como metodologia de ensino de botânica são determinantes para o aprendizado científico, pois estimulam a observação, a experimentação e a manipulação de materiais vegetais que permitem ao estudante construir modelos (mentais os físicos) dos processos físico-químicos e fenômenos naturais que ocorrem no seu dia a dia (PIOCHON, 2002).

Nesse sentido, as atividades práticas tornam-se diferentes, pois o discente torna-se o investigador, e por meio da experiência e testes chega as suas próprias conclusões. Isso torna o conhecimento inesquecível e melhor assimilado (LIMA; GARCIA, 2011) retendo a atenção e o interesse dos estudantes, como mostra a Figura 38.

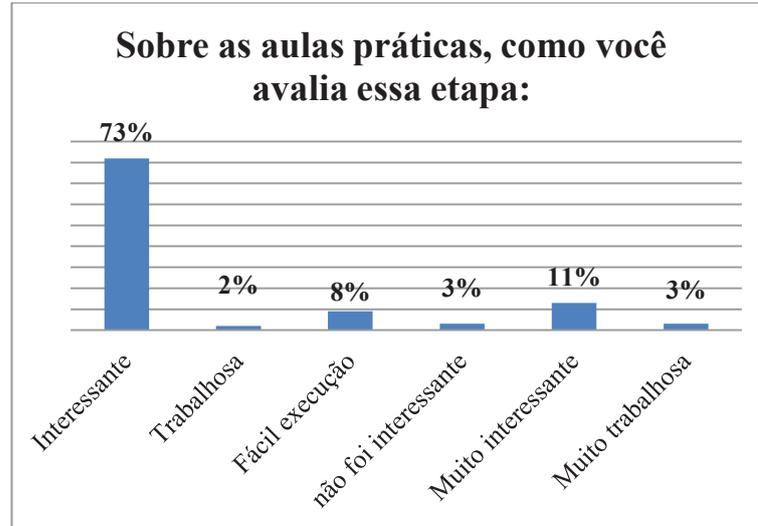


Figura 38 – Avaliação dos estudantes referente às aulas práticas.

Os estudantes reagiram bem às atividades práticas e destacam que:

“Nós mesmos fizemos as experiências acontecer.”

“Foi uma maneira descomplicada de aprender o conteúdo.”

“Tivemos a oportunidade de conhecer outras espécies de plantas.”

Houve ainda os que não acharam interessantes, mas não justificaram e os que acharam as atividades práticas trabalhosas ou muito trabalhosas. Esses discentes justificaram que não gostam do conteúdo ou não acham necessário que haja práticas para o aprendizado de botânica.

Porém, segundo os estudantes, a visão que tinham da Botânica mudou após as atividades práticas (Figura 39).

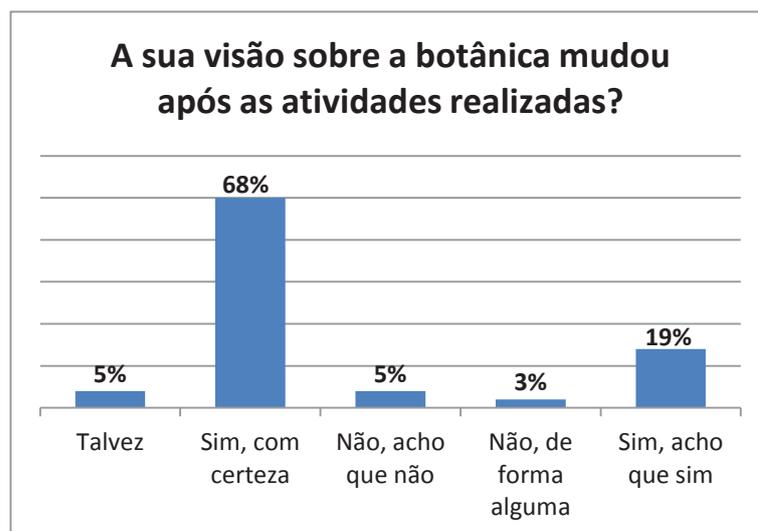


Figura 39 – Alteração da visão dos estudantes a respeito da Botânica após as atividades.

Os dados presentes no gráfico acima apontam que houve uma mudança na visão sobre o estudo da botânica dos discentes após as atividades práticas.

As dificuldades de ensino aprendizagem de botânica não atinge somente os estudantes, pois alguns professores de biologia têm uma deficiência desse conteúdo durante sua graduação, este fato somado a cegueira botânica, que atinge alguns docentes, e a falta de estrutura (laboratório, equipamentos apropriados e tecnologia) nas escolas torna o conteúdo de botânica muito complexo e até trabalhoso para alguns educadores (ARRUDA; LABURÚ, 1996; CECCANTINI, 2006).

Nos últimos anos houve aumento na preocupação de docentes em trazer metodologias alternativas que propiciem o interesse dos discentes pelo estudo. Na botânica ocorre da mesma forma, pois é uma das áreas da biologia que apresenta maior resistência de aprendizagem pelos estudantes, e de ensino, por alguns professores com processo formativo falho.

Segundo os autores Santos e Ceccantini (2006), alguns professores de biologia acabam deixando o conteúdo de botânica para o final do ano letivo por insegurança a respeito do conteúdo ou por dificuldade de encontrar atividades práticas que chamem a atenção e aumentem o interesse dos estudantes, além de não conseguirem planejar o conteúdo de forma que os discentes consigam relacionar a botânica com o cotidiano. Krasilchik (2008, p. 87) destaca que:

Embora a importância das aulas práticas seja amplamente reconhecida, na realidade elas formam uma parcela muito pequena dos cursos de biologia, porque, segundo os professores, não há tempo suficiente para a organização do material, falta-lhes segurança para controlar a classe, conhecimentos para organizar experiências e também não dispõem de equipamentos e instalações adequadas. Mesmo admitindo que alguns fatores mencionados possam ser limitantes, nenhum deles justifica ausência de trabalho prático em cursos de biologia. Um pequeno número de atividades interessantes e desafiadoras para o aluno já será suficiente para suprir as necessidades básicas desse componente essencial para a formação dos jovens, que lhes permite relacionar os fatos às soluções de problemas, dando-lhes oportunidades de identificar questões para investigação, elaborar hipóteses e planejar experimentos para testá-las, organizar e interpretar dados e, a partir deles, fazer generalizações e inferências.

Outro aspecto que ficou perceptível no decorrer deste trabalho foi a dependência em relação ao ensino-aprendizagem que a maioria dos discentes possuem em relação ao professor. No momento em que eles precisaram organizar e providenciar seus materiais de

prática e explicar como os processos ocorreram, debatendo, pesquisando e formulando hipóteses na produção de relatórios, houve um desconforto, pois estavam acostumados a ver o conteúdo em sala de aula e quando faziam as práticas já estava tudo organizado (a metodologia, os materiais). Contudo, com o tempo, os estudantes tornaram-se mais eficientes e independentes. Procurando as respostas para seus questionamentos antes de tentarem “tirar” a informação pronta do professor.

As atividades descritivas presentes no final do questionário pós-atividades tinham a intenção de ajudar a comprovar se houve aprendizagem após as aulas práticas.

A última questão (Figura 40) trouxe o seguinte intitulado “com suas palavras, defina e explique os seguintes conceitos: de fotossíntese (processo físico/químico que utiliza energia solar para produzir energia), estômato (estrutura presente especialmente na epiderme inferior das folhas), cloroplasto (organela celular responsável pela fotossíntese), xilema (tecido responsável pelo transporte de água e minerais na planta), floema (tecido responsável pelo transporte de glicose na planta), Eudicotiledônea e monocotiledônea (grupos de angiospermas)”.

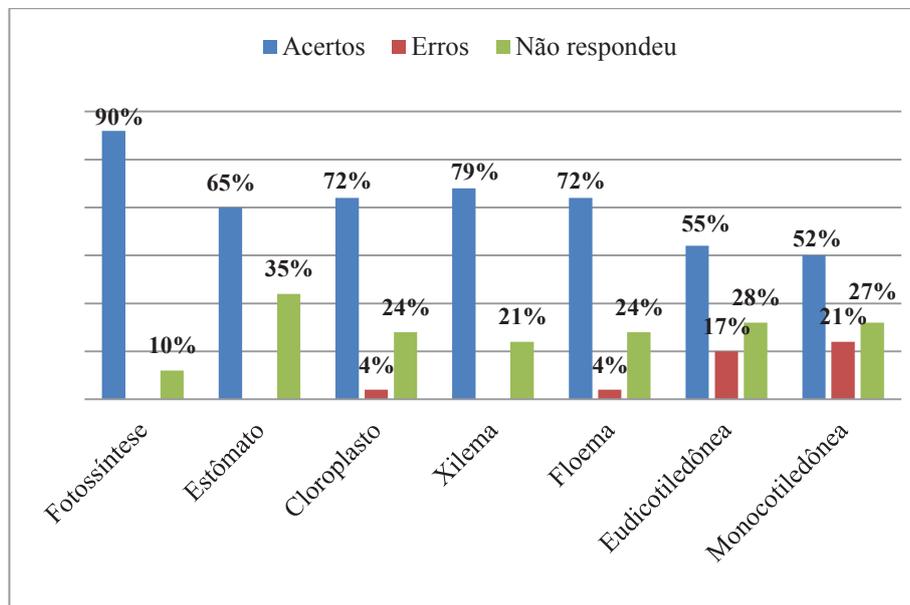


Figura 40 – Respostas fornecidas pelos estudantes às questões descritivas.

As respostas realizadas pelos discentes sobre fotossíntese teve acerto de 90%. Todos que responderam conseguiram associar a função geral da fotossíntese em algum âmbito (produção de energia para a planta, produção de oxigênio e glicose, retira o gás carbônico da

atmosfera, ocorre nos cloroplastos). Essas foram as descrições mais usadas pelos discentes para responder a atividade.

A segunda pergunta pediu para definir ou explicar a estrutura do estômato, nessa questão houve 65% de respostas corretas. A descrição que mais foi utilizada pelos estudantes foi a função de transpiração da planta.

A terceira questão fazia referência ao cloroplasto e 72% dos estudantes acertaram. O cloroplasto, como era de se esperar, foi amplamente relacionada ao processo fotossintético à coloração das plantas. Os estudantes que não alcançaram êxito nessa atividade entenderam que os cloroplastos seriam “células responsáveis pela fotossíntese” e não somente uma organela presente na célula vegetal.

Sobre os tecidos vasculares das plantas, a maioria (79%) conseguiu associar o xilema ao transporte da seiva “bruta” ou água e 72% acertaram que o floema também é um vaso condutor, mas a maioria não soube diferenciar o tipo de seiva que transporta.

A partir das respostas dos educandos ficou evidente a dificuldade que apresentam sobre a classificação das plantas, sendo as atividades sobre eudicotiledônea e monocotiledônea foram as que os estudantes obtiveram menor desempenho.

Os estudantes que acertaram essas atividades relacionaram e descreveram a diferença entre esses dois grupos citando as nervuras das folhas, tipos de raízes e o número de cotilédones para diferenciá-las. Os que erraram confundiram essas características, citaram, por exemplo, que as sementes das monocotiledôneas possuíam dois cotilédones e as de eudicotiledôneas somente um cotilédone. Essa atividade acabou ressaltando a importância que as atividades práticas possuem para um aprendizado significativo, já que não houve realização de nenhuma prática laboratorial referente a diferenciação morfológica entre monocotiledôneas e eudicotiledôneas, e obteve o menor êxito de acertos.

A partir desse trabalho houve a observação do aumento do interesse e aprendizado discente após as aulas práticas. De acordo com Katon et al. (2013) as aulas práticas favorecem a compreensão de conceitos e habilidades favorecendo o aprendizado significativo.

Sabemos das deficiências que as escolas públicas brasileiras possuem em relação a falta de laboratórios, materiais, de espaço apropriado e o engessamento do currículo escolar, mas o uso de práticas simples com o uso de poucos recursos, sem a necessidade de haver laboratório, somados ao uso de celulares, que é uma tecnologia muito comum entre nossos alunos, e aulas em ambientes naturais mostraram ser uma rota de fuga contra aulas tradicionais, criando estudantes críticos, interessados e instigados a estudar a botânica.

A partir das atividades desenvolvidas em sala de aula foram elaborados roteiros de aulas práticas rápidas e de fácil elaboração com o intuito de diminuir as dificuldades encontradas pelos professores para lecionar esse conteúdo em sala de aula.

Contudo, devemos considerar que esses resultados são indicativos que metodologias utilizando aulas práticas catalisam o aprendizado, mas outros fatores devem ser levados em consideração, como a didática em sala de aula, recursos didáticos e a heterogeneidade de cada turma e escola.

Ainda existe um grande caminho a seguir para melhorar o ensino de botânica no ensino médio, mas se for possível criar uma geração mais interessada por essa área do conhecimento, com certeza surgirá uma sociedade com maior consciência científica e crítica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo realizado, os dados sugerem o aumento no interesse e aprendizagem no conteúdo de botânica. Para isso o conteúdo foi abordado de forma mais prática e tecnológica.

O uso do celular como ferramenta pedagógica foi muito bem aceito pelos estudantes e mostrou ser uma possibilidade muito além do que os discentes imaginavam. Foi uma grande surpresa para todos os quanto o uso dessa tecnologia pode auxiliar os estudos e mitigar a falta de ferramentas apropriadas de pesquisas na escola (falta de computadores para pesquisas, de câmeras fotográficas para registrarem as aulas de campo ou das práticas laboratoriais, entre outros).

A aula de campo mostrou ser uma ótima ferramenta de ensino. Foi percebido que a aula prática de campo propiciou um crescente sentimento de pertencimento dos estudantes pela área e ficaram intrigados com as descobertas que ainda poderiam fazer num local onde conhecem tão bem, usando-o como um prolongamento da sala de aula.

Em alguns casos é sabido que têm professores altamente sobrecarregados com excesso de turmas e muitas vezes não possuem local próximo da escola ou de fácil acesso, dependendo de transporte providenciado pela unidade escolar ou prefeitura, o que dificulta e desestimula o docente, mas nesse caso somos privilegiados, pois possuímos um local próximo e que apresenta uma biodiversidade floral, apresentando espécimes de todos os grupos botânicos para estudo em campo.

Segundo os dados coletados e o interesse discente durante as aulas, as atividades práticas laboratoriais foram as mais eficientes para o aprendizado do conteúdo. Portanto, o uso dessa metodologia proporcionou aos estudantes a aprendizagem desse tema que, segundo eles, é muito complexo.

Muitas escolas brasileiras não possuem laboratórios para aulas práticas, respeitando essa realidade brasileira foi desenvolvido um Roteiro de Aulas Práticas de Botânica com atividades simples que não requer a utilização de laboratório de Biologia para o seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. C. R. O que foge do olhar das reformas curriculares: Nas aulas de Biologia, o professor como escritor das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência ; Educação**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 47-65. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/04.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2020.

ARRAIS, M. das. G.M.; SOUSA, G. M. de.; MASRUA, M. L. A. O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente. **SBenBio**, Niterói, n.7, p. 5409-5418. 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/56525363-O-ensino-de-botanica-investigando-dificuldades-na-pratica-docente.html>. Acesso em: 04 jan. 2019.

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. **Ciências ; Educação**, Bauru, v.2, n. 3, p.14-24. 1996.

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

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, Salvador, n. 4, p. 119-143. 2014. Disponível em:

https://www.cairu.br/revista/arquivos/artigos/2014_2/08%20METODOLOGIAS%20ATIVAS%20NA%20PROMOCAO%20DA%20FORMACAO%20CRITICA%20DO%20ESTUDANT E.pdf. Acesso em: 03 mar. 2020.

BRANDÃO, C. R. Pesquisa Participante: Proposta e Projetos. In: _____. **Repensando a Pesquisa Participante**. São Paulo: Brasiliense, 1987. p. 15-50.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2019.

BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: Ed. Câmara, 2015.

BROSSE, J. O milagre da clorofila. In: **As plantas e sua magia**. 1993. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/49877728/as-plantas-e-sua-magia-jacques-brosse-1-1-pdf>. Acesso em: 02 jan. 2019.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: A mudança na Escola**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002.

CAVASSAN, O. SENICIATO, T. O ensino de botânica em ambientes naturais e a formação de valores estéticos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 48, 2007. São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2007.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n. 2, p. 335-337. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0100-84042006000200015. Acesso em: 09 set. 2019.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 89-100, 2003.

_____. Na aurora do conhecimento. In: **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2000. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/26451628/attico-chassot-a-ciencia-atraves-dos-tempos>. Acesso em: 03 mar. 2019.

CRUZ, B. P. **O ensino de botânica na educação básica: um olhar voltado para a flora brasileira**. 2017. 216 f. Tese (Doutorado em Ciências Naturais) - Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2017.

COSTA, M. A. F.; COSTA, M. F. B. **Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

_____. **Projeto de Pesquisa: entenda e faça**. Petrópolis: Vozes, 2015.

FAGUNDES, J. A. Herbário escolar: suas atribuições ao estudo da botânica. **Caderno Pedagógico**. Curitiba, p. 7-34, 2009.

FERREIRA, E.; TOMÉ, I. Jovens, Telemóveis e Escola. **Educação, Formação ; Tecnologias**, n. extra, p. 24-34, 2010. Disponível em: <https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/148>. Acesso em: 21 mar. 2020.

FREITAS, D.; MENTEN, M. L. M.; OLIVEIRA E SOUZA, M. H. A.; LIMA, M. I. S.; BUOSI, M. E.; LOFFREDO, A. M.; WEIGERT, C. **Uma abordagem interdisciplinar da botânica no ensino médio**. São Paulo: Moderna, 2012.

GOOGLE PLAY: **Plantnet identificação planta**. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=pt_BR. Acesso em: 22 mar. 2020.

GUARINO, F.; PORTO, F. Excursões de campo: integrando diferentes conteúdos de biologia. **Perspectiva Capiana**, Rio de Janeiro, n. 7, p. 36-38, 2010.

GULLICH, R. I. C.; R. I. C.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 155-167, 2013.

GULLICH, R. I. C. **A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo**. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Setor de Pedagogia, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2003. Disponível em: <http://docplayer.com.br/36140684-A-botanica-e-seu-ensino-historia-concepcoes-e-curriculo.html>. Acesso em: 02 jan. 2019.

HARLEN, W. **Teaching and learning primary science**, London: Harper Row, 1985.

HECK, T.; CURTI, R.; SENNA, S.; BITTENCOURT JR., P. I. H. Iniciação científica no ensino médio: um modelo de aproximação da escola com a universidade por meio do método científico. **Revista Brasileira de Pós Graduação**, v. 8, p. 447-465, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311332825_Iniciacao_cientifica_no_ensino_medio_um_modelo_de_aproximacao_da_escola_com_a_universidade_por_meio_do_metodo_cientifico. Acesso em: 15 nov. 2020.

JUNKES, T. C. B. **Uso de aparelhos móveis no ensino de botânica**. 45 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=72560;idprograma=32001010175P5;anobase=2019;idtc=18>. Acesso em: 23 mar. 2020.

KATON, G. F., TOWATA, N., SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. **III Botânica no Inverno**. São Paulo. p. 179-182, 2013.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. **A Botânica no ensino básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1987.

_____, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

_____, M. Biologia - Ensino Prático. In: CALDEIRA, A. M.; A. ARAÚJO, Org(s). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos de Aplicação**, V. 24, n. 1, 201-224. 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/22262/0>. Acesso em: 09 ago. 2020.

MACEDO, M.; KATON, G. F.; TOWATA, N.; URSI, S. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4., 2012. Porto Alegre. **Anais** Rio Grande do Sul: USP, 2012. Disponível em: http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/ATA_EIBIEC_IV%20macedo.pdf. Acesso em: 02 dez. 2018.

MENEZES, L. C.; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R. D.; SANTOS, B. A. C. Iniciativas para o aprendizado de Botânica no Ensino Médio. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 6., 2008. João Pessoa. **Anais** Paraíba: UFPB, 2008. Disponível em: <<http://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 33 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MINHOTO, M. J. A falta que os músculos fazem. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTÂNICA, 4., 2014, Salvador. **Anais** Salvador: Sociedade Botânica do Brasil, 2014, p. 254-258. Disponível em: https://www.botanica.org.br/wp-content/uploads/Anais65cnbot_2014.pdf. Acesso em: 23 set. 2019.

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L. R.; PEIXOTO, G. F. A importância da atividade prática no ensino de biologia. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 85-101. 2010. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2010/1117>. Acesso em: 22 mar. 2020.

MURI, A. F. **Letramento Científico no Brasil e no Japão a partir dos resultados do PISA**. 238 f. Tese (Doutorado em Educação) - Departamento de Educação do Centro de Teologia e Ciências Humanas da PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/30703/30703.PDF>. Acesso em: 04 jan. 2019.

NASCIMENTO, M. S. B.; SILVA, C. H. S.; FERNANDES, E. F., DANTAS, F. K. S.; SOBREIRA, A. C. M. Desafios à prática docente em biologia: o que dizem os professores do ensino médio?. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 7., 2015, Curitiba. **Anais** Curitiba: PUCPR, 2015. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18007_10120.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

PATZLAFF, R.G. **Estudo Etnobotânico de plantas de uso medicinal e místico na comunidade da Capoeira Grande, Pedra de Guaratiba**. 160 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: https://aplicacoes.jbrj.gov.br/enbt/posgraduacao/resumos/2007/Rubia_Graciele_Dissertacao.pdf. Acesso em: 11 jan. 2019.

PENICK, J. E. Ensinando "alfabetização científica". **Educar em Revista**, v. 14, p. 91-113. 1998.

PEREIRA, A. B.; PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e Ecologia: proposta Metodológica**. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1996.

PIERONI, L. G.; ZANCUL, M. C. S. Ensino de botânica: um estudo a partir de dissertações e teses defendidas no Brasil (1982 a 2016). In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 4., 2017, Santo Ângelo. **Anais** Santo Ângelo: URI, 2017. Disponível em: http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2017/resumos/comunicacao/trabalho_2662.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

PIOCHON, E. F. M. **L'Expérimentation Assistée par Ordinateur et les Travaux Pratiques de Biologie en Première S**. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies, ENS Cachan, France, 2002.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 16, n. 2, p. 271-288. 1998. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21534/21368>. Acesso em: 05 jan. 2019.

PRESTES, M. E. B.; CALDEIRA, A. M. A. Introdução. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 4, p. 1-16. 2009. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-0.html>. Acesso em: 15 jan. 2019.

ROSS, C.W. **Plant Physiology Laboratory Manual**. Belmont: Wadsworth Publishing Company Inc. 1974.

SAKANE, M. Organização de herbário. In: FIDALGO, O.; BONONI, V. L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. p. 52-59. Disponível em: https://www.academia.edu/38593254/Fidalgo_e_Bononi_1989_T%C3%A9cnicas_de_coleta_preserva%C3%A7%C3%A3o_e_herboriza%C3%A7%C3%A3o_de_material_bot%C3%A2nico. Acesso em: 23 fev. 2019.

SAMPAIO, R. M. W. F. A aula passeio transformando-se em aula de descobertas. In: ELIAS, Marisa D. C.(org). **Pedagogia Freinet: teoria e prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. Org(s). **Propostas para o ensino de botânica manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio**. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004. Disponível em: http://www2.ib.usp.br/index.php?option=com_docman;task=doc_download;gid=46;Itemid=98. Acesso em: 25 mar. 2020.

SANTOS, A. B. Aulas práticas e a motivação dos estudantes de ensino médio. In XI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Física, 2008. p. 1-10.

SANTOS, D. Y. A. C.; CHOW, F.; FURLAN, C. M. **A botânica no cotidiano**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.

SANTOS, R. E.; MACEDO, G. E. L. Aprendizagem Significativa de Conceitos Botânicos em uma Classe de Jovens e Adultos Análise dos Conhecimentos Prévios. **Contexto & Educação**, Ijuí, n. 101, p. 105-124. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6236>. Acesso em: 15 nov. 2020.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0103-40142016000200177. Acesso em: 19 dez. 2018.

SALATINO, A. Nós e as plantas: ontem e hoje. **Revta Brasil. Bot**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 483-490. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-84042001000500002;script=sci_abstract;tlng=pt. Acesso em: 07 jan. 2019.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de Botânica sobre o ensino e a formação de professores**. 2013. 208 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - Departamento de Botânica, São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-22072013-085700/publico/JoaoRodrigo_Silva.pdf. Acesso em: 13 fev. 2020.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006. Disponível em: https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis_v27_n2_2006_art_02.pdf. Acesso em: 10 dez. 2019.

SIQUEIRA, I. S.; PIOCHON, E. M.; SILVA, M. S. Uma Abordagem Prática para o Ensino de Botânica no Segundo Grau. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos do XIII Seminário de Iniciação Científica**. Disponível em: https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2005/porta_arquivos/prolicen/SAMUELMARIANOGLI_SLONDASILVA_UMAABORDAGEMPR%C3%81TICAPARAOENSINODEBOT%C3%82NICANOSEGUNDOGRAU_1465.pdf. Acesso em: 13 fev. 2020.

SPRATT, C.; WALKER, R.; ROBINSON, B. Practitioner Research. and Evaluation Skills Training in Open and Distance Learning. **Mixed research methods**. p. 1-13, 2004. Disponível em: <http://oasis.col.org/bitstream/handle/11599/88/A5%20workbook.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, 2000. Disponível em: http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/jurema/materiais/RBDE13_05_MAUURICE_TARDIF.pdf. Acesso em: 15 mar. 2019.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T. BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext;pid=S0103-40142018000300007. Acesso em: 10 mar. 2019.

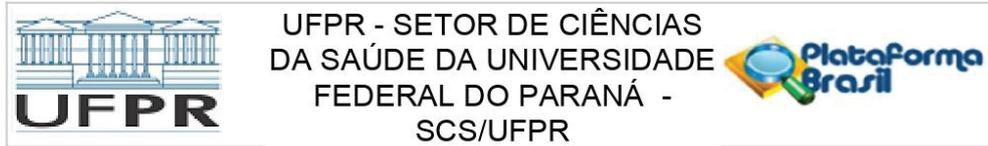
VALLADARES, L. Os dez mandamentos da observação participante. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 22, n. 63, 2007. Resenha de: WHYTE, W. F. Sociedade de Esquina. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

VIDAL JR., J. D.; KOCH, I. O ensino de botânica no Brasil: revisão histórica e discussão a partir da análise de livros didáticos e das reformas curriculares. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., 2013, Belo Horizonte. **Resumo**. Belo Horizonte: UFMG, 2013. Disponível em: <http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins17988-id6316.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, p. 163-190. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Renato_Diniz2/publication/267235410_Atividades_de_campo_no_ensino_das_ciencias_e_na_educacao_ambiental_refletindo_sobre_as_potencialidades_destas_estrategia_na_pratica_escolar/links/54e4c02b0cf29865c334fb46.pdf. Acesso em: 10 ago. 2020.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, St. Louis, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001. Disponível em: <https://www.botany.org/bsa/psb/2001/psb47-1.html>. Acesso em: 09 set. 2019.

ANEXO 1



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ensino de Botânica no Ensino Médio: Promovendo o interesse discente

Pesquisador: GEDIR DE OLIVEIRA SANTOS

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 19756619.5.0000.0102

Instituição Proponente: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.703.745

Apresentação do Projeto:

Trata-se de Projeto de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio intitulado "O ensino de Botânica no Ensino Médio: Promovendo o interesse discente"

Pesquisador responsável: Gedir de Oliveira Santos.

Colaborador: Suzana Patrícia Tesori

O desenvolvimento de atividades teóricas e práticas no decorrer do trimestre ocorrerão seguindo o currículo escolar. Os trabalhos a serem desenvolvidos têm como objetivo mitigar as principais dificuldades encontradas por docentes no ensino de botânica que seriam a cegueira botânica, nomenclatura, ciclo de vida e o interesse discente.

A reprodução e ciclo de vida dos grandes grupos de plantas serão desenvolvidos pelos estudantes em forma de "stop motion". A utilização de recursos tecnológicos revelou-se uma metodologia pedagógica muito eficiente para obter compreensão de conceitos e conteúdos de diversas áreas da educação. Também serão realizadas saídas de estudo à Rua do Lazer, ponto turístico da cidade que fica próximo à escola, com o intuito de reforçar e fixar as regras de nomenclatura científica, onde utilizarão os celulares para tirar fotos e através do aplicativo PlantNet identificarão as plantas do local, visto que o ambiente é possível observar espécimes dos quatro grandes grupos de plantas (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), será cobrado a identificação de espécies de todos os grupos vegetais. Os alunos serão incentivados a observar e anotar (num caderno de campo) informações sobre plantas estudadas como: área de ocorrência (sol, sombra,

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

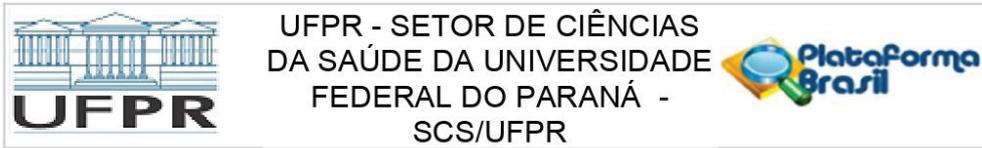
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.703.745

próximo de curso de água etc), porte (rastejante, herbáceo, arbusto, árvore), presença de flores e outras informações adicionais que os alunos achem importante. Após a identificação e descrição das espécies os alunos aprenderão a fazer exsiccatas (amostras de plantas desidratam e prensadas com dados de descrição morfológicos e do local de coleta). Com esse

trabalho será produzido um herbário para a escola, onde poderá ser acessado por outros estudantes. A realização da aula prática sobre germinação, fotossíntese, transpiração, vasos condutores e morfologia vegetal ocorrerá no decorrer do trimestre acompanhando a programação do currículo escolar.

Para a realização das aulas práticas os estudantes serão divididos em grupos e trarão material botânico presentes na sua própria casa ou na comunidade. Ao final do conteúdo será fornecido aos estudantes um questionário para avaliar se houve mudança de interesse e/ou comportamento dos estudantes em relação as plantas e ao estudo de botânica.

Crterios de inclusão e exclusão

Para o estudante ser incluído a pesquisa deverá estar matriculado na segunda série do ensino médio da escola, bem como estar frequentado regularmente a mesma.

A exclusão ocorrerá a partir do momento em que o estudante não estiver mais matriculado ou frequentando regularmente a mesma.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário

Utilizar algumas metodologias de aprendizagem para promover o interesse discente pela botânica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os pesquisadores em relação aos riscos:

Podem ocorrer constrangimentos, acidentes no percurso da aula prática em campo (cair, acidentes com insetos..) e/ou no laboratório.

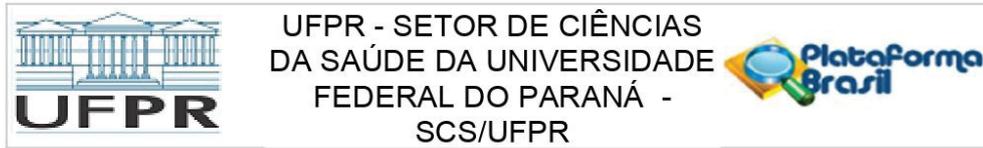
Benefícios:

Benefício social com a inclusão de novas dinâmicas de aprendizagem aos estudantes e aumento do aperfeiçoamento profissional do professor.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar	
Bairro: Alto da Glória	CEP: 80.060-240
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259	E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.703.745

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos foram apresentados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências do parecer anterior foram atendidas, portanto o projeto está aprovado.

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

*Em caso de projetos com Coparticipantes que possuam Comitês de Ética, seu TCLE somente será liberado após aprovação destas instituições.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

Favor agendar a retirada do TCLE pelo telefone 41-3360-7259 ou por e-mail cometica.saude@ufpr.br, necessário informar o CAAE.

Considerações Finais a critério do CEP:

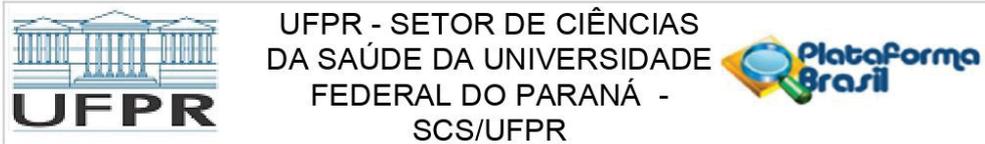
Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1384665.pdf	30/10/2019 21:20:08		Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR

Continuação do Parecer: 3.703.745

Outros	CartaRespostaCEPcorrigida1.docx	30/10/2019 21:19:23	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALecorrigida1.docx	30/10/2019 21:19:05	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEResponsavelCorrigido1.docx	30/10/2019 21:18:51	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEResponsavelCorrigida1.docx	30/10/2019 21:18:37	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Outros	CartaRespostaCEP.docx	01/10/2019 08:58:52	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALecorrigida.docx	01/10/2019 08:58:14	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEResponsavelCorrigida.docx	01/10/2019 08:57:53	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALecorrigida.docx	01/10/2019 08:56:40	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Outros	TALeversao1.docx	30/09/2019 11:57:08	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALeversao1.docx	30/09/2019 11:53:53	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Outros	check_list_.pdf	19/08/2019 19:31:04	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Outros	Carta_cooparticipante.pdf	19/08/2019 13:26:42	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Outros	EXTRATO_DE_ATA_aprovacao_projetos.pdf	19/08/2019 13:24:34	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Outros	Analise_de_merito.pdf	30/07/2019 11:21:34	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Outros	Carta_encaminhamento.pdf	08/07/2019 21:21:53	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.doc	08/07/2019 21:12:42	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

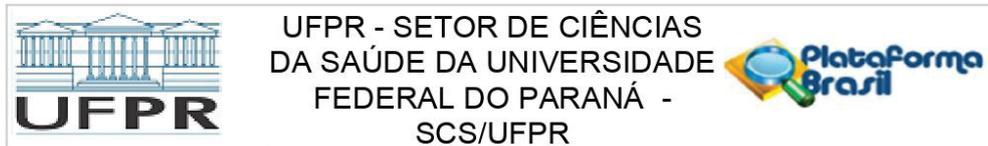
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 3.703.745

Declaração de Pesquisadores	Declaracao_compromisso.pdf	04/07/2019 15:25:38	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_Suzana.pdf	25/06/2019 09:18:15	SUZANA PATRICIA TESORI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 13 de Novembro de 2019

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br

APÊNDICE - 1

QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADES

1. O que é botânica? _____

2. Qual seu grau de interesse no estudo das plantas?

() Nenhum () Indiferente () Mediano () Muito interessado

Por quê? _____

3. Qual o grau de dificuldade você acredita que encontrará nesse estudo?

() Nenhum () Mediano () Muita dificuldade

Por quê? _____

4. Você utiliza plantas (direta ou indiretamente) no seu dia a dia?

() Nunca () Às vezes () Sempre

Cite exemplos. _____

5. Você acredita que a evolução da espécie humana e/ou da sociedade tenha alguma ligação com o uso das plantas?

() Não () Sim

Explique sua resposta. _____

6. Qual assunto relacionado ao estudo das plantas você gostaria de estudar?

- pouco interessante trabalhosa
 interessante fácil execução
 muito interessante

Por quê? _____

7. A sua visão sobre a botânica mudou após as atividades realizadas?

- Não, de forma alguma Não, acho que não Talvez
 Sim, acho que sim Sim, com certeza

8. Com suas palavras defina e explique os seguintes conceitos:

Fotossíntese – _____

Estômato - _____

Cloroplasto - _____

Xilema - _____

Floema - _____

Eudicotiledônea – _____

Monocotiledônea - _____
