



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA -
PROFBIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

**METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA
PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA**

ELIANE CRISTINA DOS ANJOS

BRASÍLIA - DF
2022

ELIANE CRISTINA DOS ANJOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

**METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA
PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Macroprojeto: Novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia

Linha de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia

Orientadora: Dra. Cristiane Rodrigues Menezes Russo

BRASÍLIA - DF

2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

dos Anjos, Eliane Cristina
dD722m METODOLOGIAS ATIVAS: sequência didática como alternativa pedagógica para o ensino de Botânica / Eliane Cristina dos Anjos; orientador Cristiane Rodrigues Menezes Russo. -- Brasília, 2022.
105 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Ensino por investigação.. 2. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.. 3. Recursos didáticos.. I. Rodrigues Menezes Russo, Cristiane , orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Toda honra e glória a Deus pelo dom da vida e por me sustentar, me acolher e cuidar de mim em todos os momentos, principalmente os de fragilidades, por ter me presenteado com mais essa conquista e ter me mostrado os caminhos para chegar até aqui.

Aos meus pais, Pedro Geraldo dos Anjos e Elizabeth Resende dos Anjos, por me apoiar sempre na minha jornada estudantil e profissional, dando-me força para prosseguir no que parecia impossível.

Às minhas irmãs Sandra Aparecida dos Anjos, pelo apoio, e em especial a Luciana Maria dos Anjos Dias, que, mesmo distante, cuidou de mim e se fez presente com pequenos e grandes gestos, mesmo quando tudo parecia não fazer mais sentido. Quanta gratidão tenho neste meu coração que hoje se encontra em festa graças a esses carinhos que jamais esquecerei e que fizeram toda diferença no meu dia a dia.

A todos os amigos que direta ou indiretamente me auxiliaram e me deram a mão me ajudando a remover os obstáculos desta caminhada; cada um, ao seu modo, tornou os meus dias mais leves.

A todos os participantes que doaram um pedacinho do seu tempo ao responder aos questionários que colaboraram no desenvolvimento do produto deste TCM.

Aos docentes do PROFBio que nos enriqueceram e nos abriram a mente com seus ensinamentos e a todas as examinadoras que passaram pela minha qualificação, pré-defesa e defesa, pois cada uma deixou o aporte necessário para a lapidação desta pesquisa.

Em especial, meus sinceros agradecimentos a minha querida orientadora Dr^a. Cristiane Rodrigues Menezes Russo, que, com seu jeito afetuoso e humano, sempre me auxiliou em todas as minhas necessidades e não soltou a minha mão em nenhum momento.

A todos os colegas do curso que se uniram e se ajudaram mesmo quando as energias se esgotavam.

E por fim, à CAPES, pois o presente trabalho foi realizado com o importante apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Registro aqui minha sincera gratidão a todos vocês que direta ou indiretamente contribuíram na realização deste projeto, pois sem essas contribuições eu não teria conseguido, e nada é tão nosso quanto os nossos sonhos; só eu sei o quanto este momento é especial para mim.

Olhando para trás, só posso sentir muito orgulho da minha história, procurei errar menos e seguir sempre, com retidão, em direção de Deus, assim construí pontes que me levaram a novos horizontes e oportunidades.

Durante todo este árduo percurso lutei de maneira honesta, e não foi fácil, porém não deixo que os obstáculos me impeçam de chegar onde desejo e alcançar os meus objetivos, mesmo isso exigindo muito foco, determinação, paciência, persistência e renúncias.

Relato da Mestranda - Turma 2020

Instituição: Universidade de Brasília - UnB
Mestranda: Eliane Cristina dos Anjos
Título do TCM: Metodologias Ativas: sequência didática como alternativa pedagógica para o ensino de Botânica
Data da defesa: 31/08/2022
<p>Me graduei em Licenciatura e Bacharelado no curso de Ciências Biológicas pela Universidade Presidente Antônio Carlos, de 2005 a 2008, na minha cidade natal, Araguari-MG, e me especializei em Educação Ambiental (2007) e Gestão Ambiental (2008), ambas pela Faculdade Católica de Uberlândia, em Uberlândia-MG.</p> <p>Iniciei minha carreira profissional como professora de Educação Básica de Ciências e Biologia na rede de ensino Dom Bosco e na Escola Estadual Madre Maria Blandina, no período de 2007 a 2012, em Araguari-MG.</p> <p>Ainda em Araguari-MG, neste mesmo período, executei atividades como bióloga e gestora ambiental, com processos de licenciamentos e projetos ambientais, no escritório de consultoria, assessoria e licenciamento ambiental NatuControl – Controle de Recursos Naturais.</p> <p>Em 2012 recebi uma proposta de trabalho como bióloga e gerente ambiental no Consórcio CEMIG-CEB / Usina Hidrelétrica de Queimado, na cidade de Unaí-MG, por intermédio da empresa PSAF (Projetos e Serviços Ambientais e Florestais), sendo responsável pelo acompanhamento e gerenciamento da execução de programas ambientais implementados na usina, entre outras atividades. E de 2016 a 2017, exerci as mesmas funções por intermédio da empresa PHOENIX.</p> <p>Deste modo, precisei me mudar para Unaí-MG, longe de familiares e amigos, onde iniciei uma nova fase da minha vida, a qual me ensinou, a duras batalhas, amadurecer e crescer em diversos âmbitos.</p> <p>Em 2014 realizei o concurso público da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais e obtive a segunda colocação na classificação, sendo convocada a tomar posse em 2017, ano em que regressei para a educação pela Escola Estadual Deputado Eduardo Lucas, localizada na cidade de Cabeceira Grande-MG.</p>

Em 2017 solicitei a minha mudança de lotação para Unaí-MG e fui lotada na Escola Estadual Delvito Alves da Silva, em julho do mesmo ano.

A partir de 2019 realizei os processos seletivos da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEEDF), e paralelamente a Unaí-MG, tenho desempenhado minha função de docente em São Sebastião-DF.

Ainda no ano de 2019 fui convidada pelo meu querido e admirável amigo e colega de profissão, Maurício Umberto Guimarães, a realizar o processo seletivo do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBio), pela Universidade de Brasília, ao qual eu sou grata por ter me mostrado novos horizontes e possibilidades profissionais e pessoais por meio desse convite, quando tudo começou na minha trajetória como mestranda.

Em 2020, a poucas semanas de iniciar as aulas presenciais do PROFBio, elas foram suspensas devido à pandemia ocasionada pelo coronavírus, que fez com que novos desafios fossem superados por meio de aulas remotas, no meio ao caos de incertezas, medos e inseguranças que toda população vivenciava nessa época.

Toda esta situação fez com que a turma de mestrandos se unisse e se ajudasse. Aprendi com cada um deles, e com os professores do curso, o poder da humildade, resiliência e empatia, além das inúmeras metodologias de ensino e recursos digitais, compartilhados ao longo do curso.

Neste meio tempo, devido à grande carga emocional e laboral, adoeci e ao mesmo tempo me tornei mais forte que antes, pois o PROFBIO veio para me mostrar o quanto podemos nos superar a cada desafio, visto que não é um percurso fácil, ainda mais mantendo a jornada de trabalho. Porém, é extremamente gratificante, me fez crescer pessoalmente e, principalmente, profissionalmente, me fazendo refletir e aperfeiçoar na minha docência, me aprimorando a cada dia no desempenho das minhas funções no processo de ensino e aprendizagem.

Levarei esta experiência única, proporcionada pelo PROFBio, na memória, para toda a vida, com uma grande satisfação de realização pessoal e profissional.

METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

RESUMO

A área da Botânica tem se mostrado necessitada de metodologias de ensino que atraiam atenção não apenas dos estudantes, mas também dos professores. Isso devido a uma problemática que assola esse campo, chamada: *cegueira botânica*. Uma das características da *cegueira botânica* é a incapacidade dos seres humanos de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no nosso cotidiano, bem como seus aspectos estéticos, biológicos e como seres vivos. Com o intuito de minimizar esse impasse, criou-se um *e-book* com uma Sequência Didática Investigativa (SDI) composta de metodologias ativas, como alternativas pedagógicas para o ensino de Botânica, priorizando o protagonismo estudantil. Para a seleção do tema da Botânica, aplicou-se um questionário de pesquisa diagnóstica, para professores de Biologia das escolas estaduais na cidade de Unaí-MG, as quais foram mapeadas para facilitar o contato com os participantes. Assim, a questão de pesquisa foi identificar qual o tema de Botânica os professores têm maior dificuldade de ensinar e qual o melhor método de ensinar Botânica no Ensino Médio, pensando na perspectiva da abordagem investigativa e da metodologia ativa. Como resultado, obteve-se o tema de Fisiologia Vegetal. Dentro desse tema, baseado em pesquisas bibliográficas, optou-se pela abordagem de tropismo e nastismo. Diante dos resultados obtidos no questionário, confeccionou-se o *e-book* com SDI composta de metodologias ativas como reflexões, debates, pesquisas em pares, aulas de campo, desenhos ilustrativos, exposições e jogos de própria autoria. Entre as atividades propostas, garantiu-se, com a aula de campo, o contato direto do estudante com a natureza, e com o jogo, o contato com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), aproximando-os e estimulando-os à disciplina de Botânica com a realidade digital presente no cotidiano deles, sem perder o vínculo direto com o meio ambiente. Os professores que participaram do questionário diagnóstico receberam o *link* do *e-book* para avaliação por meio de questionário avaliativo, para que ele fosse readequado de acordo com sugestões apontadas pelos professores participantes. Dos 22 (vinte e dois) participantes da pesquisa diagnóstica, 20 (vinte) aceitaram receber o *link* do produto para avaliação, porém 11 (onze) fizeram a devolutiva do questionário avaliativo, totalizando 55%. Mesmo com a redução dos participantes, a pesquisa não foi prejudicada, pois as respostas se mantiveram constantes. As respostas discursivas foram analisadas e compiladas em categorias e subcategorias visando a avaliar aspectos conteudistas, metodológicos e estéticos do *e-book*, cooperando com a confecção de um produto educacional de qualidade. Um dos pontos desafiadores para a execução da proposta pode ser a baixa quantidade de dispositivos com acesso à *internet* para a execução dos jogos. Para minimizar esse quesito, foi sugerido que esta atividade seja realizada em grupos. O propósito da SDI foi incitar e enriquecer as aulas de Botânica e auxiliar esses professores a mitigar o ciclo vicioso da *cegueira botânica*, estabelecido culturalmente neles e em seus estudantes. De acordo com a análise dos resultados, acredita-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados. Além de colaborar com os docentes, espera-se que esta pesquisa possa contribuir com outras pesquisas científicas com finalidades análogas.

Palavras-chave: Ensino por investigação. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Recursos didáticos.

ACTIVE METHODOLOGIES: DIDACTIC SEQUENCE AS A PEDAGOGIC ALTERNATIVE TO THE TEACHING OF BOTANY

ABSTRACT

The botany field of study has shown to be in need of teaching methodologies that draw attention, not only from the students, but also from teachers. This is due to a problematic that desolate this field, named: botanical blindness. One of the characteristics of botanical blindness is the human inability to recognize the importance of plants in the biosphere and in our daily life, as well as its aesthetical and biological aspects and also as living beings. With the intention to minimize this deadlock, an e-book has been created with an Investigative Didactic Sequence (IDS) composed of active methodologies like pedagogic alternatives to the teaching of botany, prioritizing the students protagonism. For the selection of the botany theme, a diagnostic searching quiz has been applied to biology teachers from the Unaí-MG city state schools, which were mapped to facilitate the contact with the participants. Thus, the research question was to identify which Botany theme teachers have the most difficulty teaching and what is the best method of teaching Botany in High School, thinking from the perspective of the investigative approach and active methodology. As a result, the Vegetable Physiology was obtained. On this theme, based on bibliographic researches, the tropism and nastism approach was preferred. In front of the results obtained from the quiz, was made the e-book with the IDS composed of active methodologies like reflections, debates, peer researches, field classes, illustrative drawings, expositions and self-authorship games. Between the activities proposed, by the field of study, the contact of the student directly with nature, and by the games, the contact with the Digital Technologies of Information and Communication (DTIC) were guaranteed, approaching and stimulating them to the discipline of Botany with their everyday life digital reality, without losing a straight link with the environment. The teachers that participated in the diagnostic quiz received the link to the e-book for evaluation by the evaluating quiz, so that it was readjusted according to suggestions appointed by the participant teachers. From the 22 (twenty-two) participants of the diagnostic research, 20 (twenty) accepted receiving the link to the product for evaluation, although 11 (eleven) did the return of the evaluative quiz, totalizing 55%. Even with the reduction of the participants, the research was not damaged, because the answers were kept constant. The discursive answers were analysed and compiled in categories and subcategories with the aim to evaluate the contentist, methodological, and aesthetical e-book aspects, cooperating with the confection of a educational product of quality. One of the challenging matters to the execution of the proposal may be the low number of devices with internet access for executing the games. To minimize this question, was suggested that this activity must be done in groups. The purpose of the IDS was to instigate and to enrich the Botany classes and assist these teachers on mitigating the vicious cycle of botanical blindness, culturally established on them and on their students. According to the analysis of the results, it is believed that the goals of the research were met. In addition to collaborating with the teachers, it is expected that this research may contribute with other scientific researches with analogous purposes.

Keywords: Teaching by investigation. Digital Technologies of Information and Communication. Didactic resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais desafios a serem superados no ensino de Botânica	13
Figura 2 – Estrutura de aprendizagem baseada em investigação proposta por Pedaste e outros (2015).....	19
Figura 3 – Mapeamento das instituições de ensino que oferecem o Ensino Médio na rede pública da cidade de Unaí-MG. Programa Google Earth.....	24
Figura 4 – Demonstrativo da participação dos professores nos questionários por escola de Unaí	26
Figura 5 – Esquema da SDI	31
Figura 6 – Demonstrativo do tempo de docência do professor de Biologia no Ensino Médio na pesquisa	34
Figura 7 – Demonstrativo do perfil de formação em pós-graduação dos professores participantes da pesquisa.....	34
Figura 8 – Relação entre graduação x cegueira botânica.....	35
Figura 9 – Estudantes x cegueira botânica.....	36
Figura 10 – Demonstrativo da percepção dos professores se os estudantes gostam de estudar Botânica	38
Figura 11 – Demonstrativo dos recursos mais utilizados pelos docentes da pesquisa para ensinar Botânica	39
Figura 12 – Tema de Botânica com maior dificuldade apresentada pelos participantes	40
Figura 13 – Estratégias didáticas mais indicadas para facilitar o aprendizado em uma aula de Botânica	40
Figura 14 – Sugestões de recursos didáticos apontados pelos participantes da pesquisa para ensinar Botânica	41
Figura 15 – Avaliação do conteúdo abordado na SDI.....	42
Figura 16 – Avaliação das atividades propostas na SDI.....	45
Figura 17 – Avaliação das propostas de avaliação da SDI.....	46
Figura 18 – Avaliação do Layout da SDI	47
Figura 19 – Avaliação do Design da SDI	48
Figura 20 – Sugestões de readequações da SDI apontadas pelos participantes	50
Figura 21 – Imagem das capas readequadas, a imagem da esquerda era a capa apresenta no questionário avaliativo e a da direita a capa readequada	51

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário de pesquisa diagnóstica	57
APÊNDICE B – Questionário avaliativo	65
APÊNDICE C – <i>E-book</i> : guia do professor	70
APÊNDICE D – <i>E-book</i> : apresentação aos estudantes	81
APÊNDICE E – <i>Game</i>	92

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 CURRÍCULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS X BOTÂNICA NO ENSINO DE BIOLOGIA.....	12
1.2 O ENSINO DE BOTÂNICA E SEUS DESAFIOS.....	13
1.3 OS RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA.....	15
1.4 METODOLOGIAS PEDAGÓGICAS ATIVAS	16
1.5 OS ASPECTOS INVESTIGATIVOS NO ENSINO MÉDIO.....	17
1.6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA (SDI).....	18
1.7 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO DE BOTÂNICA	19
2 OBJETIVOS.....	21
2.1 OBJETIVO GERAL	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3 METODOLOGIA	22
3.1 MAPEAMENTO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA REDE PÚBLICA DE UNAI MG QUE OFERECEM O ENSINO MÉDIO	22
3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	25
3.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	27
3.3.1 Questionário de pesquisa diagnóstica e avaliativo	27
3.3.2 Elaboração da Sequência Didática Investigativa (SDI).....	29
3.3.3 Interpretação dos dados da pesquisa.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
4.1 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA.....	33
4.2 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA (SDI).....	41
4.3 READEQUAÇÕES DOS PRODUTOS	51
5 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	54
ANEXO A – Certificado de apresentação de apreciação ética (CAAE).....	99

1 INTRODUÇÃO

A *cegueira botânica* é um termo que tem assolado o processo de ensino e aprendizagem da Botânica, juntamente com o zoolochauvinismo e zoocentrismo.

Para que possamos compreender um pouco mais a respeito desses termos e a importância de atenuá-los em nossa sociedade, vejamos a conceitualização deles pelos autores a seguir.

Wandersee e Schussler (1999) foram os cientistas que, originariamente, conceituaram a *cegueira botânica*, definindo-a sabiamente como:

(a) a incapacidade de ver ou notar as plantas em seu ambiente; (b) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; (c) a incapacidade de apreciar os aspectos estéticos e características biológicas únicas das formas de vida que pertencem aos vegetais; e (d) a classificação antropocêntrica equivocada de plantas como inferiores aos animais e, portanto, como indignas de consideração. (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999, p. 82, tradução nossa)

Para Katon, Towata e Saito (2013), entre as razões centrais encontradas para o desinteresse e desatenção dos estudantes pelas plantas, podemos destacar a existência de professores de Biologia com afinidade pela Zoologia (zoolochauvinismo), bem como o uso frequente de exemplos com animais para explicar conceitos e princípios básicos da Biologia (zoocentrismo).

Com o intuito de minimizar essas razões, propõem-se uma Sequência Didática Investigativa (SDI) com metodologias ativas, que priorizem exemplos vegetais, desfocando a ideia de zoolochauvinismo e zoocentrismo.

Diante do exposto, a questão de pesquisa deste trabalho é identificar qual o tema de Botânica os professores têm maior dificuldade de ensinar e qual o melhor método de ensinar Botânica no Ensino Médio, pensando na perspectiva da abordagem investigativa e da metodologia ativa.

1.1 CURRÍCULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS X BOTÂNICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

O novo Currículo Referência do Ensino Médio de Minas Gerais foi homologado no dia 07 de abril de 2021, e em 2022 iniciou-se a sua implementação nas escolas públicas e privadas que integram o Sistema Estadual de Ensino do Estado de Minas Gerais.

Esse documento orienta o processo de implementação dos projetos pedagógicos e foi elaborado baseado na BNCC e no Novo Ensino Médio, que tem como bases o protagonismo estudantil, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem e o combate à evasão escolar.

Segundo o Banco de Notícias da Secretaria de Educação de Minas Gerais, o novo Currículo de Minas Gerais apresenta-se da seguinte forma:

Atendendo à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Currículo Referência do Ensino Médio é composto pela Formação Geral Básica, que considerará as aprendizagens comuns e obrigatórias que foram definidas pela BNCC, e os Itinerários Formativos, parte do currículo em que ocorrerá a escolha dos alunos em conteúdo que se relaciona com seus interesses. Ele é formado por oito capítulos, entre eles “Pressupostos para o Ensino Médio”, “Itinerários Formativos” e “A formação continuada dos profissionais da educação”. O Currículo conta, ainda, com uma seção apresentando as normas, textos e estudos citados ao longo do documento e com um Glossário, para apresentação dos termos recorrentes e característicos presentes no documento curricular. (GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2021, não paginado)

Por meio da análise do Currículo Referência do Novo Ensino Médio de MG, subentende-se que a Botânica pode ser trabalhada no componente curricular de Biologia, inserida na formação geral básica, bem como versada nos itinerários formativos (GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2021).

Nesse sentido, é preciso explorar a Botânica como chave para quebrar alguns paradigmas de ensino, mitigando a *cegueira botânica* e, conseqüentemente, a predileção pelo zoocentrismo.

Uma das alternativas para contribuir na reversão desse quadro e despertar o interesse dos estudantes pelos vegetais, diante da análise do Currículo Referência do Novo Ensino Médio de MG, é investir em metodologias ativas e investigativas nas aulas de Botânica, pois, para que elas aconteçam, é essencial dar voz ao protagonismo do estudante e considerar seus conhecimentos prévios. Isso aguça a

curiosidade e o instinto desafiador aflorado nos adolescentes em busca da resolução de uma situação-problema (GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2021).

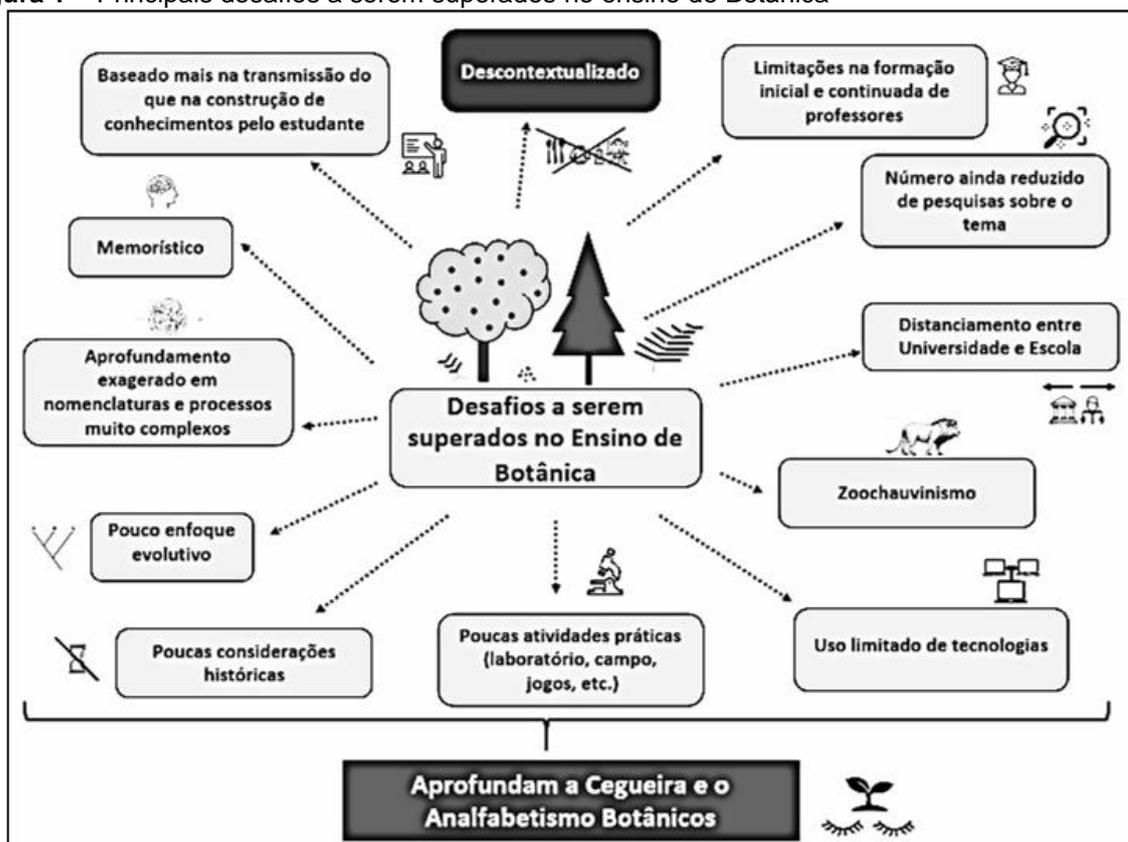
1.2 O ENSINO DE BOTÂNICA E SEUS DESAFIOS

O ensino de Botânica apresenta muitos aspectos desafiadores que dificultam o ensino-aprendizagem e que são elucidados por autores como Ursi et al. (2018), Wandersee e Schussler (2002), Salatino e Buckeridge (2016), Menezes et al. (2008), Araújo (2011) e Paiva (2010) conforme mencionados ao longo deste subtópico.

Para Ursi e outros (2018), o ensino de Botânica traz, no seu histórico, relatos de desafios que envolvem fatores, os quais devem ser superados para que não continuem desencadeando e sustentando, nos estudantes e educadores, o desinteresse para com a Botânica.

Os fatores desafiadores citados por Ursi *et al.* (2018), foram representados pelos autores por meio do esquema didático e elucidativo da Figura 1.

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



Fonte: Ursi e outros (2018, p.11).

Embora todos os desafios a serem superados na Botânica apresentados pelos autores na Figura 01, sejam relevantes, na presente pesquisa, os itens preponderantes serão as “poucas atividades práticas” e o “uso limitado das tecnologias”.

Outro aspecto importante sobre a *cegueira botânica* explanado por Salatino e Buckeridge (2016) é que ela tem origem neurofisiológica, pois, normalmente, o cérebro prioriza movimentos, cores e informações ameaçadoras e, como as plantas não possuem movimentos evidentes como os animais, elas são notadas, na maioria das vezes, quando estão em fase de floração ou frutificação.

Diante do exposto, os dizeres de Salatino e Buckeridge (2016) nos fazem refletir a respeito da influência negativa gerada pela *cegueira botânica* até mesmo nas tomadas de decisões políticas. Entre essas tomadas de decisões políticas, os autores salientam sobre o desconforto dos professores em apresentar os conteúdos de Botânica, ocasionando desinteresse dos estudantes, resultando em baixo aprendizado e rendimento do conteúdo, cuja consequência é induzir autoridades no ensino fundamental e médio a concluírem que o melhor é eliminá-la de vez dos currículos, o que levaria a perdas de impacto global. Vale ressaltar também que todos nós perdemos com a eliminação da Botânica nos currículos pontuando, principalmente, que:

a) perdem os alunos, pois acabam tendo um ensino de biologia mutilado; b) perde a sociedade, pois a plena formação em ciências é importante para os profissionais e cidadãos em geral, principalmente na época atual, na qual questões como mudanças climáticas e ambientais exigem forte conscientização e colaboração de toda a humanidade; c) perde a ciência, pois a bagagem de conhecimentos oriunda dos ensinamentos fundamental e médio influi sobremaneira na atitude e tomada de decisões dos pesquisadores. (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178)

Salatino e Buckeridge (2016) alertam ainda que essa má formação dos professores em Botânica não permite motivar seus estudantes no aprendizado do conteúdo e, conseqüentemente, os estudantes entediam-se e desinteressam-se. Como efeito dominó, esses estudantes que, porventura, se formam professores de Biologia, muito provavelmente, serão igualmente incapazes de passar aos seus estudantes o necessário entusiasmo pelo aprendizado da Botânica.

Salatino e Buckeridge (2016) reforçam a ideia de Menezes e outros (2008) e Araújo (2011) ao afirmarem que, enquanto professores inseguros dão suas aulas

expositivas repletas de palavras e definições a serem decoradas, estudantes as assistem cada vez mais desinteressados e distantes, prejudicando o processo de ensino-aprendizagem em Botânica.

Os difíceis termos conceituais da Botânica também são uma preocupação para Paiva (2010), que afirma ser fundamental ensinar racionalmente a Botânica para que as pessoas não só a percebam, como não a odeiem por decorarem conceitos e termos que não os entendem.

Ainda de acordo com Paiva (2010) muitas pessoas, em especial os estudantes, não gostam de Botânica por lhes terem fornecido uma imensidade de termos, alguns até de difícil pronúncia, sendo a maioria deles desnecessários para o entendimento das plantas.

Devido a esses desafios supracitados, diversos autores brasileiros têm apontado a necessidade de melhorias no ensino da Botânica em diferenciados níveis acadêmicos, como é o caso de Seniciato; Cavassan (2004); Silva (2013), pois, no nosso país, ele tem-se caracterizado como excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado no conjunto das ciências biológicas.

Assim, observa-se a necessidade do aprimoramento no ensino de Botânica para que não tenhamos o agravamento das consequências aludidas pelos autores supracitados.

1.3 OS RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Apesar de haver vários tipos de recursos didáticos que embasam o ensino de Botânica, tornando-a mais interessante, é preciso que esses recursos estejam entrelaçados com o viés investigativo para que saiam do método tradicional das teorias curriculares e não só despertem a atenção dos estudantes, como também os protagonizem.

Para Dutra e Da Costa Güllich (2016) as três teorias curriculares podem ser classificadas como: “Tradicional”, a qual segue o modelo de ensino mecânico, em que o professor é o ator principal; “Crítica”, identificada como libertadora em favor da massa popular; e “Pós-crítica”, identificada pelos estigmas étnicos e culturais que buscam a inclusão dos grupos marginalizados no meio social.

A pesquisa de Dutra e Da Costa Güllich (2016), constata que dos cento e seis trabalhos analisados, sessenta são classificados como tradicionais, vinte e oito como críticos e dezoito, pós-crítico, necessitando repensar as metodologias aplicadas em sala de aula, pois os resultados mostram que os trabalhos tradicionais ainda prevalecem na rotina estudantil botânico.

Conforme Dutra e Da Costa Güllich (2016), há vários tipos de metodologias que embasam o ensino de Botânica com o intuito de torná-lo mais atrativo como: trilhas ecológicas; atividades práticas; interdisciplinaridades; jogos didáticos; aulas práticas de campo; glossários; recursos visuais; cursos e minicursos de formação; materiais didáticos; herbários; aplicação de questionários; redes sociais; atlas digital; hortas escolares; jardins didáticos; etnobotânicas e paródias musicais.

1.4 METODOLOGIAS PEDAGÓGICAS ATIVAS

As metodologias pedagógicas ativas são estratégias que permitem o envolvimento direto dos estudantes na busca pelo aprendizado, permitindo que eles sejam motivados pela curiosidade e se tornem o centro do processo de ensino-aprendizagem, reservando ao professor o papel de mediador e orientador do estudante nessa jornada, de acordo com Valente, Almeida e Geraldini (2017) que definem as metodologias ativas como:

[...] estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento. (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 464)

Os autores Valente, Almeida e Geraldini (2017) ainda complementam que, embora as metodologias ativas mais aplicadas sejam baseadas em projetos, jogos, aprendizagem em equipe e atividades envolvendo as tecnologias digitais de informação e comunicação, é importante que essas aprendizagens sejam adaptadas e baseadas na investigação. Isso faz com que os estudantes possam criar condições efetivamente ativas e engajadas no processo de ensino-aprendizagem.

Moran (2018) esclarece que a aprendizagem é ativa e significativa quando é colocada de níveis simples para complexos de conhecimentos, e que em sentido

amplo a aprendizagem ativa exige, do aprendiz e do docente, formas diferentes de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação e aplicação.

Desse modo, o Moran (2018) enfatiza que o estímulo multissensorial e valorização dos conhecimentos prévios são fundamentais; sendo assim, a diversidade de técnicas pode ser útil. Apresenta alguns exemplos para a aprendizagem ativa como: aprendizagem invertida; aprendizagem por investigação; aprendizagem baseada em projetos e aprendizagem por histórias e jogos.

Chocobar (2019), por sua vez, faz uma observação importante ao afirmar que a curiosidade desperta a emoção e o foco necessário para a construção do conhecimento, sendo essa curiosidade o gatilho para ativação da metodologia ativa.

Diante dos fundamentos expostos, acredita-se que as metodologias pedagógicas ativas é uma ferramenta ideal para fomentar o ensino de Botânica devido ao desestímulo abarcado pelos estudantes diante da disciplina, normalmente apresentada pelos professores de forma tradicional, expositiva e enfadonha.

1.5 OS ASPECTOS INVESTIGATIVOS NO ENSINO MÉDIO

De acordo com Sasseron (2012), o professor tem papel fundamental na condução das aulas investigativas, porém os estudantes são os atores centrais da aprendizagem, e as perguntas conduzidas pelos professores devem estimulá-los ao desafio e a pensamentos críticos, não sendo apenas marcas de comunicação oral. O professor deve estar apto a fazer perguntas e ouvir as respostas dos estudantes, pois muitas vezes os professores tendem, no anseio, a responder antes deles, interrompendo o processo investigativo.

Para Trivelato e Tonidandel (2015), o ensino por investigação aproxima o estudante da natureza da ciência e alfabetiza-o cientificamente. Para isso, as autoras consideram que a sequência didática de Biologia baseada em investigação deve incentivar e propor aos estudantes:

- a) uma questão-problema que possibilite o engajamento dos alunos em sua resolução, b) a elaboração de hipóteses em pequenos grupos de discussão, c) a construção e registro de dados obtidos por meio de atividades práticas, de observação, de experimentação, obtidos de outras fontes consultadas, ou fornecidos pela sequência didática; d) a discussão dos dados com seus pares e a consolidação desses resultados de forma escrita; e) a elaboração de afirmações (conclusões) a partir da construção de argumentos científicos,

apresentando evidências articuladas com o apoio baseado na ciências biológicas. (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015, p. 111)

Para Zompero e Laború (2016), as experiências são adquiridas ao longo do cotidiano das pessoas por um conjunto de vivências e devem ser trabalhadas juntamente com a aprendizagem. De acordo com os autores, o termo experiência é constantemente confundido com aulas práticas, porém não deve ser confundido com experimento, o qual significa um ensaio científico, destinado à verificação de um fenômeno, pôr à prova, ensaiar e/ou testar algo.

No entanto, os autores esclarecem que o termo “aula prática” é muito abrangente e compreende, de forma geral, atividades interativas, incluindo experimentos, maquetes, uso de computador entre outros, porém, nem sempre, por conter aulas práticas ou experimentos, as atividades pedagógicas terão viés investigativo.

Corroborando com Scarpa e Silva (2013), Moreira, De Souza e Almassy (2016) confirmam que a abordagem investigativa é uma boa alternativa para o ensino de Biologia, pois a vida está relacionada com vários assuntos, proporcionando a abordagem de problemas e investigação a partir da realidade dos estudantes e afirmam que:

Esse tipo de metodologia de ensino deve favorecer uma postura ativa dos estudantes no processo de investigação e agindo na resolução de problemas, contribuindo para uma visão integrada sobre a natureza da Ciência. Além de desenvolver as habilidades de levantar hipóteses e propor soluções a problemas. (MOREIRA; DE SOUZA; ALMASSY, 2016, p. 66)

Normalmente, essa curiosidade atrelada a uma situação-problema pode, por muitas vezes, ser uma experiência vivenciada no cotidiano dos estudantes, tornando esse estímulo ainda mais elucidativo.

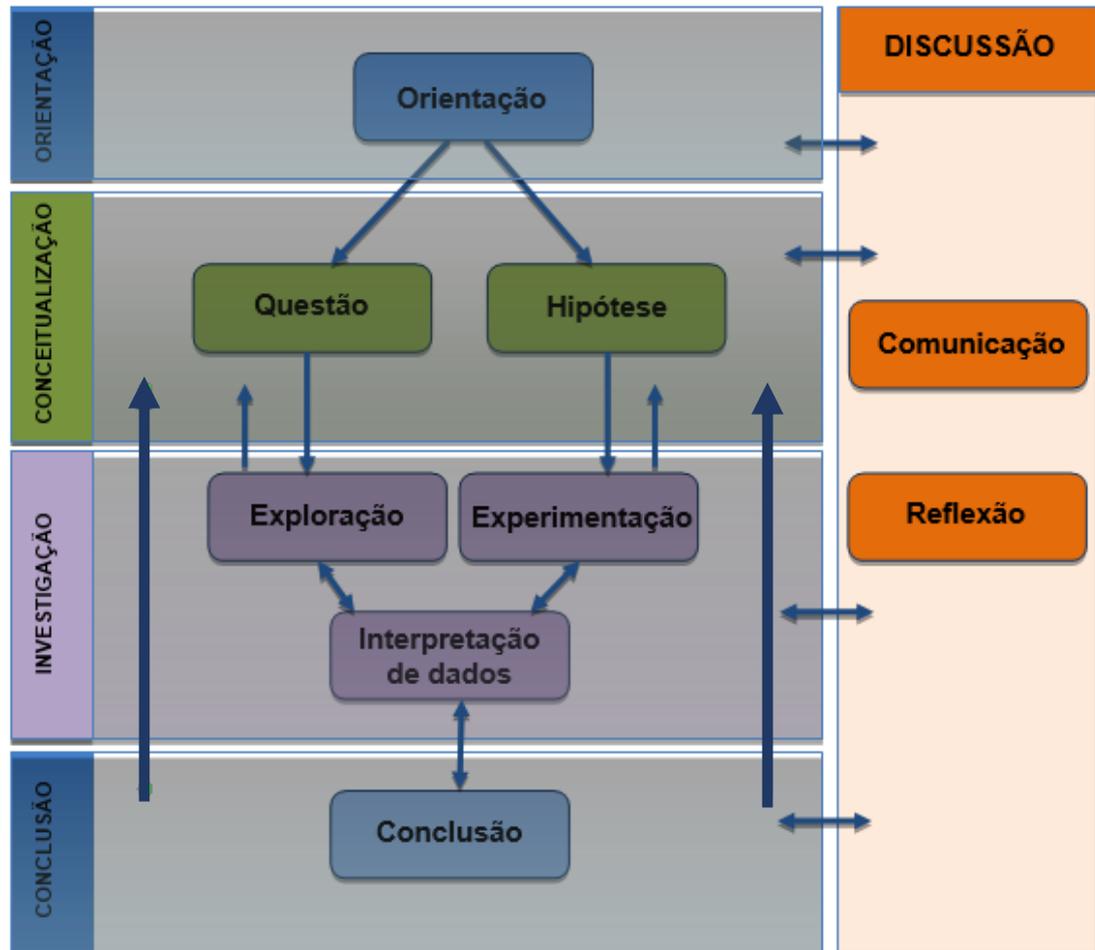
1.6 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA (SDI)

Para entendermos um pouco mais do que se trata uma sequência didática, inicialmente, observaremos como este processo é definido por Oliveira (2013):

Um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem. (OLIVEIRA, 2013, p. 39)

De acordo com o ciclo investigativo apresentado por Pedaste e outros (2015), as fases se comunicam, e não existe um sentido exato de acontecimentos, assim as setas presentes na Figura 2 mostram caminhos diferentes, permitindo uma flexibilidade para o desenvolvimento do ciclo.

Figura 2 – Estrutura de aprendizagem baseada em investigação proposta por Pedaste e outros (2015)



Fonte: Traduzido de Pedaste e outros (2015, p. 56).

1.7 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO ENSINO DE BOTÂNICA

Para Valente, Almeida e Geraldini (2017), devido ao crescente aumento de TDICs, faz-se necessário nos adaptar aos espaços híbridos multimodais, que se configuram pela interação entre diferentes tecnologias, com momentos em espaços presenciais e *online*, provocando mudanças nos modos de interagir, podendo trazer contribuições e desafios aos processos educativos.

Para Moran (2018), a combinação de metodologias ativas com TDIC é hoje uma estratégia para inovação pedagógica, pois as tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisas, comunicações e compartilhamentos, trazendo novas perspectivas e desafios, além de possibilitar acesso a bons e diversificados materiais de ensino, proporcionando sucesso à aprendizagem.

Essa linha de raciocínio também é defendida por Santos, Dantas e Landim (2016) que afirmam que:

Utilizar ferramentas que estão próximas do cotidiano dos alunos, como, por exemplo, computador, internet, câmeras digitais, entres outros instrumentos tecnológicos, pode estimular os discentes na aprendizagem dos conteúdos, pois os métodos tradicionais, ainda bastante utilizados, não estão surtindo muito efeito no processo de ensino e aprendizagem. (SANTOS; DANTAS; LANDIM, 2016, p. 7136)

Desse modo, devido à crescente adesão da tecnologia pelos jovens, os professores estão reinventando suas aulas com a inserção e o aprimoramento das TDICs, com o intuito de alcançar a atenção dos estudantes por fazer parte da realidade deles, pois as aulas com recursos tecnológicos, tendem a ser mais atrativas e aceitas pelos discentes, incentivando-os a participar ativamente das aulas.

De acordo com os levantamentos bibliográficos, conclui-se que, na Botânica, as TDICs são boas alternativas de ferramentas pedagógicas de estímulo aos estudantes, pois ajudam atenuar as aulas rotineiras e com termos e conceitos técnicos enfadonhos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

A partir da percepção de professores de Biologia sobre o ensino de Botânica, o objetivo desse trabalho foi compreender como os temas de Botânica são ensinados e identificar qual o tema os professores têm maior dificuldade de ensinar e qual o melhor método de ensinar Botânica no Ensino Médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os professores que atuam com a disciplina de Biologia nas escolas estaduais da cidade de Unaí-MG;
- Elaborar, aplicar e avaliar um questionário de pesquisa diagnóstica para os professores de biologia identificados com o intuito de detectar o tema de Botânica com maior dificuldade;
- Desenvolver uma SDI com metodologias ativas e investigativas, mediante a elaboração de um *e-book*, para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem de Botânica na área onde os docentes apresentam maior dificuldade;
- Elaborar, aplicar e avaliar um questionário avaliativo para os professores de Biologia que participaram da pesquisa diagnóstica, com o intuito de aperfeiçoar a SDI desenvolvida.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, com a disponibilização do número do Certificado de Apresentação de Apreciação *Ética* (CAEE) 46767021.0.0000.5558, no dia 29 de julho de 2021 (ANEXO A).

Para a obtenção dos dados iniciais, realizou-se a aplicação de um questionário de pesquisa diagnóstica semiestruturado com docentes de Biologia (APÊNDICE A) que, de acordo com Cresweell (2007), é conhecido como método misto, pois contempla questões abertas e fechadas, possibilitando formas de análise estatística e textual, englobando assim o método de abordagem qualitativo e quantitativo.

Já a aplicação do questionário avaliativo do e-book (APÊNDICE B) conta com a abordagem do método de pesquisa qualitativa, visto que as questões são abertas, permitindo que os participantes expressem suas visões detalhadas sobre o assunto, conforme proposto por Creswell (2007).

Para Dal-Farra e Lopes (2013), a conjugação de elementos qualitativos e quantitativos possibilita ampliar a obtenção de resultados em abordagens investigativas, proporcionando ganhos relevantes para as pesquisas complexas realizadas no campo da educação.

3.1 MAPEAMENTO DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA REDE PÚBLICA DE UNAÍ MG QUE OFERECEM O ENSINO MÉDIO

Para a obtenção do quantitativo das instituições estaduais de ensino de Unaí-MG, bem como o contato de cada escola e respectivos diretores, foi realizada uma visita à Superintendência Regional de Ensino (SRE). Na Superintendência, foram fornecidos os dados e contatos necessários para iniciar a pesquisa.

De posse dessas informações, foi realizado o mapeamento das instituições conforme Figura 3, com o intuito de identificar a abrangência da área da pesquisa e otimizar as visitas e contatos com a direção e professores das escolas.

Na Figura 3, consta a localização de todas as instituições da cidade de Unaí-MG, as quais totalizam em dez, com exceção da Escola Estadual Elisa de Oliveira

Campos que, por uma questão de *layout* da figura, não foi incluída, pois ela fica no distrito de Garapuava a 65 km da cidade de Unaí-MG. Caso se queira visualizar a figura na sua totalidade, é possível acessá-la pelo *link* <https://earth.google.com/earth/d/1pSu8mMO4ZZIFmbiN6HsFxDy4DK5i6CtK?usp=sharing>.

No caso da Escola Estadual Dom Eliseu, apesar do contato direto na escola com os professores de Biologia, não obteve-se voluntários para participar da pesquisa. Por esse motivo, o marcador foi diferenciado na cor amarela.

Figura 3 – Mapeamento das instituições de ensino que oferecem o Ensino Médio na rede pública da cidade de Unai-MG. Programa Google Earth



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

3.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Após o mapeamento das escolas estaduais do município de Unaí-Mg que oferecem o Ensino Médio, foi realizada a busca ativa pelo quantitativo de professores de Biologia lotados em cada escola mapeada no ano corrente de 2022, e em seguida iniciou-se o contato presencial e/ou telefônico com as direções das instituições ou diretamente com os professores, apresentando a pesquisa e convidando-os a participar.

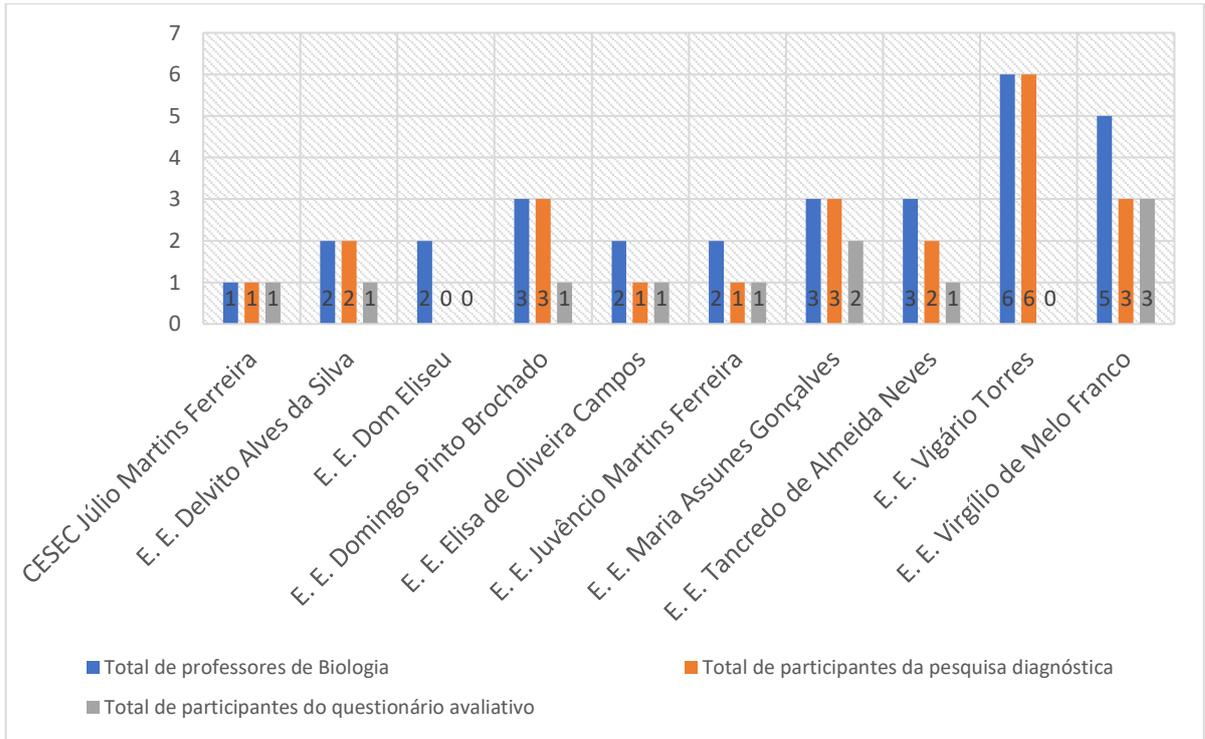
Foram contabilizados um total 29 professores de Biologia na rede estadual de ensino da cidade de Unaí-MG, atuantes no ano corrente de 2022. Todos eles foram contatados, de forma presencial e/ou via *WhatsApp*, aos quais foi apresentada a proposta de pesquisa e convidados a participar.

De acordo com a Figura 4 em 05 escolas, foi possível obter 100% de participação dos professores no questionário diagnóstico e apenas em 01 não obteve-se voluntários para representar a escola na pesquisa.

Deste quantitativo 22 retornaram o formulário diagnóstico respondido, sendo que 02 manifestaram não ter interesse em receber o produto, sendo assim, o questionário avaliativo foi atribuído a 20 professores.

Dos 20 professores que receberam o questionário avaliativo, 11 realizaram a avaliação do produto, mantendo o quantitativo de professores participantes em 04 escolas.

Figura 4 – Demonstrativo da participação dos professores nos questionários por escola de Unai



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

3.3.1 Questionário de pesquisa diagnóstica e avaliativo

O questionário de pesquisa diagnóstica foi elaborado com o intuito de identificar a principal questão problematizadora que foi saber qual o tema de Botânica os professores têm maior dificuldade de ensinar e qual o melhor método de ensinar Botânica no Ensino Médio, pensando na perspectiva da abordagem investigativa e da metodologia ativa. Esse levantamento se fez necessário para nortear a elaboração da SDI.

Tanto o questionário de pesquisa diagnóstico, quanto o avaliativo, foram elaborados na plataforma *Google Forms*, para facilitar a aplicação e oferecer praticidade na participação dos professores, os quais foram disponibilizados por meio do aplicativo de comunicação *Whatsapp* dos participantes, visto que todos eles possuem celulares ou dispositivo com acesso à internet.

Ressaltasse que a pesquisa foi desenvolvida durante a pandemia ocasionada pelo coronavírus e esse método contribuiu por não necessitar do contato direto com o participante da pesquisa, e ainda sim, suprir todas as necessidades na coleta de informações.

As respostas do questionário de pesquisa diagnóstica foram analisadas qualitativa e quantitativa, em consonância com Creswell (2007), dependendo se as respostas eram objetivas ou discursivas. Desse modo, foram realizadas 13 questões existentes no formulário, sendo 08 objetivas e 05 discursivas.

As questões de 01 a 03 não foram avaliadas por se tratar apenas de questões controle para a pesquisa, como aceite do TCLE e identificações dos participantes.

A 4ª questão colaborou no demonstrativo da participação dos professores no questionário diagnóstico por escola, e a 5ª questão abordou o tempo de docência do professor no Ensino Médio.

Da 6ª a 8ª questão, o objetivo foi identificar o nível de graduação dos participantes, bem como sua área de pós-graduação, com a finalidade de tentar correlacionar o conhecimento dos participantes ao termo *cegueira botânica*.

Da 9ª a 11ª questão destinou-se na identificação do nível de compreensão dos professores participantes sobre o conhecimento acerca do termo *cegueira botânica*, auxiliando no entendimento da maneira como esses docentes conduzem suas aulas e salientam a importância da Botânica para a vida em todo seu contexto.

Por fim, da 12ª a 15ª questão, além de conduzir na escolha do tema de Botânica, auxiliou na indicação das estratégias utilizadas como metodologias ativas trabalhadas na elaboração da SDI.

O questionário avaliativo conta com 05 seções divididas em: 1ª seção: composta pela apresentação da pesquisa e da instituição proponente; 2ª seção: constituída pela identificação do participante; 3ª seção: *links* de acessos aos *e-books*; 4ª seção: questionário de pesquisa avaliativa e 5ª seção: agradecimento.

No questionário avaliativo foi inserido o *link* do *e-book* para apreciação e avaliação dos participantes. No total, foram aplicadas e avaliadas 10 questões discursivas, as outras 03 questões foram apenas para controle pessoal da pesquisadora.

Todas as respostas textuais coletadas nos questionários desta pesquisa foram analisadas conforme a técnica proposta por Bardin (1977), que prevê agrupamento dos elementos por categorias e subcategorias, observando os critérios comuns dos dados textuais como frequência de palavras idênticas, sinônimas ou próximas.

Para a elucidação das categorias e subcategorias que mais se destacam na pesquisa diagnóstica, citou-se as falas dos professores participantes, os quais foram mencionados de acordo com a ordem de devolução dos questionários respondidos como: “Participante da Pesquisa Diagnóstica 1 – **PPD1**”, “Participante da Pesquisa Diagnóstica 2 – **PPD2**” e assim por diante.

A mesma estratégia foi utilizada para avaliação das respostas textuais do questionário avaliativo, porém os participantes foram identificados como: “Participante da Pesquisa Avaliativa 1 – **PPA1**”, “Participante da Pesquisa Avaliativa 2 – **PPA2**” e assim por diante.

3.3.2 Elaboração da Sequência Didática Investigativa (SDI)

O produto resultante da presente pesquisa foi um *e-book*, contendo uma SDI com alternativas pedagógicas ativas e investigativas para o ensino de Botânica, seguindo o ciclo investigativo apresentado por Pedaste e outros (2015), o qual contempla as seguintes fases:

- **Fase de orientação:** momento em que a curiosidade do estudante será estimulada sobre determinado assunto, com o levantamento de uma situação-problema;
- **Fase de conceitualização:** permite o levantamento de hipóteses pelos estudantes sobre a situação-problema abordada na fase de orientação;
- **Fase de investigação:** propõe coleta de dados e informações por meios de diversas estratégias como exploração, experimentação e interpretação de dados;
- **Fase de conclusão:** espera-se explicação dos estudantes em relação à situação-problema, podendo haver comparações das hipóteses levantadas;
- **Fase de discussão e comunicação:** permite debate das fases, levando em consideração trabalhos em grupos, sistematização com a turma, interação entre pares e professores;
- **Fase de reflexão:** permite avaliações, críticas, legitimação dos procedimentos, ações e conhecimentos construídos durante o processo de investigação.

A Resolução SEE Nº 4.657/2021 aponta que a disciplina de Biologia do Novo Ensino Médio em Minas Gerais é composta de 02 aulas semanais, por meio das Competências Específicas da Formação Geral Básica, e 02 referentes às habilidades de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. Visando estas informações, a SDI foi elaborada contemplando 04 momentos síncronos e 01 assíncrono, sendo considerado adequado para o tratamento do tema de Botânica abordado, com a previsão de disponibilidades de aulas.

O programa utilizado na confecção do *e-book* com a SDI foi o *Canva*, uma plataforma de *design* gráfico que permite a criação de diversos conteúdos visuais.

Optou-se pela criação de dois *e-books*, um voltado para nortear o professor na SDI, denominado “Guia do Professor” (APÊNDICE C), e outro para utilizar durante as

aulas com os estudantes, denominado “Apresentação aos Estudantes” (APÊNDICE D).

O *e-book* “Apresentação aos Estudantes” possui um *design* mais voltado para o público do Ensino Médio e com animações no intuito de atrair a atenção dos estudantes. Por conter menos informações conteudistas, esse *design* permite maior debate, sem contato prévio com o conteúdo, corroborando com o protagonismo estudantil e com o ciclo investigativo.

Já o “Guia dos Professores” contem detalhamentos de como explorar e conduzir os assuntos abordados e as etapas da SDI em cada página do *e-book* “Apresentação aos Estudantes”.

A proposta pode ser adaptada de acordo com a necessidade de cada professor, composta das fases de orientação, investigação, conceitualização e conclusão, como sugerido no ciclo de Pedaste e outros (2015), permitindo discussões, comunicações e reflexões em todos os momentos da abordagem.

A SDI inicia-se com reflexões sobre a *cegueira botânica* com conceitos de autores como Wandersee e Schussler (1999) e Salatino e Buckeridge (2016), despertando no estudante a importância de pesquisas em fontes confiáveis como artigos científicos.

O termo de *cegueira botânica* foi aliado à Fisiologia Vegetal, dada a sua relevância para a sensibilização das pessoas em relação à valorização, importância e benefício dos vegetais para todo ecossistema.

O enfoque do tema da Botânica foi Fisiologia Vegetal, por ser o mais apontado pelo questionário de pesquisa diagnóstica, enquanto tropismos e nastismos foram escolhidos pelo fato de o assunto despertar a curiosidade dos estudantes, gerando uma potência motivacional que facilita o seu aprendizado e também por ser um dos temas, considerado por professores, mais desafiadores para a compreensão dos estudantes, de acordo com a pesquisa realizada por Tôrres e Almeida (2021).

A SDI traz proposta de pesquisa em pares, aula de campo, ilustração científica, exposição de trabalhos e *game* de própria autoria, atendendo a maior parte das solicitações realizadas pelos professores no questionamento da pesquisa diagnóstica sobre sugestões de estratégias didáticas que gostariam de trabalhar em suas aulas de Botânica.

A atividade envolvendo *game* foi desenvolvida com a utilização da plataforma *Kahoot!*, a qual permite o desenvolvimento de jogos digitais. A plataforma exibe no final do jogo a pontuação dos 05 melhores participantes, o que incentiva o espírito de competitividade entre os estudantes.

Entre os jogos elaborados na plataforma, optou-se pela modalidade de verdadeiro ou falso com 07 jogos e *quiz* com 05 jogos, totalizando 12 jogos, quantidade suficiente para que os estudantes testem o conhecimento adquirido sobre os temas no período de uma aula. O intuito de mesclar as modalidades foi tornar o momento mais dinâmico para os estudantes (APÊNDICE E).

Os jogos podem ser realizados em equipes ou individuais, com a participação ou não do professor como moderador.

O esquema da SDI apresentado na Figura 5 permite melhor compreensão das etapas e suas respectivas propostas de atividades.

Figura 5 – Esquema da SDI



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

3.3.3 Interpretação dos dados da pesquisa

Os dados obtidos nos formulários diagnóstico e avaliativo seguem um tratamento de análise de Cresweell (2007).

De acordo com Cresweell (2007), o questionário de pesquisa diagnóstica semiestruturado é conhecido como método misto, por contemplar questões abertas e fechadas, possibilitando formas de análise estatística e textual, englobando assim o método de abordagem qualitativo e quantitativo.

O questionário avaliativo aborda o método de pesquisa qualitativa, visto que as questões são abertas, permitindo que os participantes expressem suas visões detalhadas sobre o assunto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acredita-se que o declínio da adesão na participação da pesquisa avaliativa de 20 para 11 ocorreu devido à abordagem ser qualitativa, de acordo com Creswell (2007), pois as repostas eram textuais, permitindo que os participantes expressassem suas visões detalhadas sobre o assunto, porém este tipo de método demanda mais tempo para a realização do questionário.

Outros fatores colaborativos, de acordo com Fonseca (2001), são as sobrecargas laborais que os professores vêm adquirindo, aliado à necessidade de aumentar sua carga horária para melhoria financeira, que vem assolando os professores mineiros com frequentes desgastes físicos e mentais. Saliencia-se que esse perfil contempla a realidade dos participantes da pesquisa.

Por fim, o fato de as escolas estaduais de Minas Gerais estarem na fase de finalização do 2º bimestre, quando o questionário foi aplicado, coincidindo com o período de maior incidência de tensões devido ao aumento das atribuições aos professores.

Apesar deste declínio na participação da pesquisa avaliativa pelos participantes, obteve-se uma aderência de 55% dos participantes, dados estes suficientes para analisar os produtos, visto que as respostas mantiveram uma estabilidade nas opiniões, não prejudicando os resultados.

4.1 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA

- **Perfil dos professores participantes**

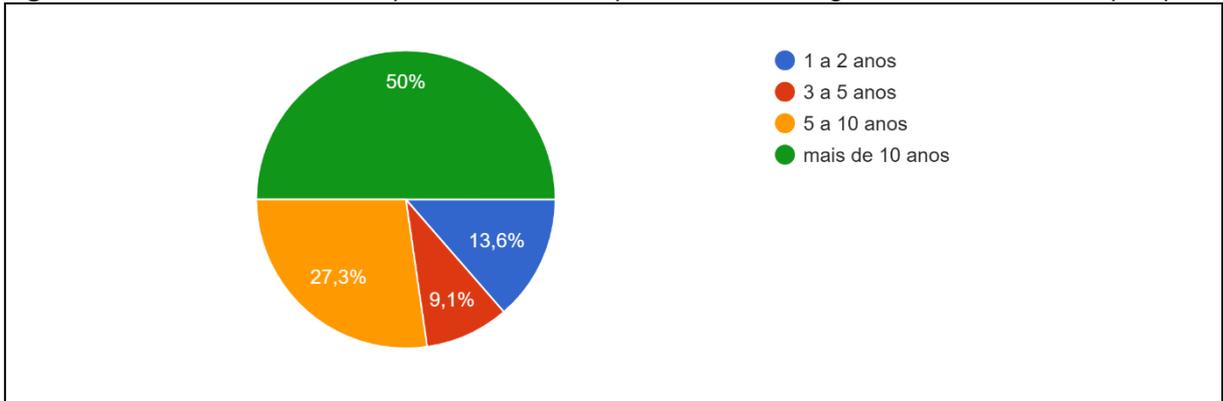
A análise do perfil dos participantes relacionou-os com alguns pontos-chave da *cegueira botânica* e dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Botânica no Ensino Médio. A Figura 6 se refere ao tempo de docência dos professores de Biologia no Ensino Médio, e pode-se constatar que a maioria (50%) possui mais de 10 anos de magistério no Ensino Médio, seguido de 27,3% entre 05 e 10 anos.

Devido ao tempo de experiência docente dos participantes no Ensino Médio com a disciplina de Biologia, eles configuram-se uma amostra confiável para contribuir

com as informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa e da construção do produto educacional.

Conforme abordado por Leopoldo (2018), o tempo de docência é um indicativo de que eles possuem uma interação profissional próxima com o conteúdo de Botânica e com os estudantes, o que lhes permitem assinalar algumas características de suas práticas e percepções sobre o tema estudado.

Figura 6 – Demonstrativo do tempo de docência do professor de Biologia no Ensino Médio na pesquisa

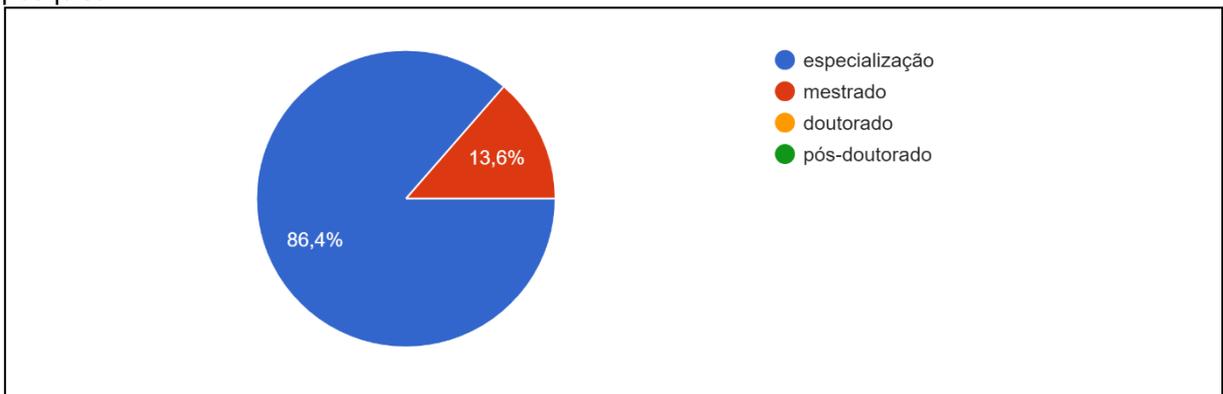


Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Dos 22 professores participantes, apenas um não possui pós-graduação. De acordo com a Figura 7, 86% possuem especialização e 13% mestrado.

Isso configura que este público se encontra apto a participar da pesquisa por já ter conhecimento prévio deste tipo de atividade e ter ciência da importância da sua colaboração.

Figura 7 – Demonstrativo do perfil de formação em pós-graduação dos professores participantes da pesquisa



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

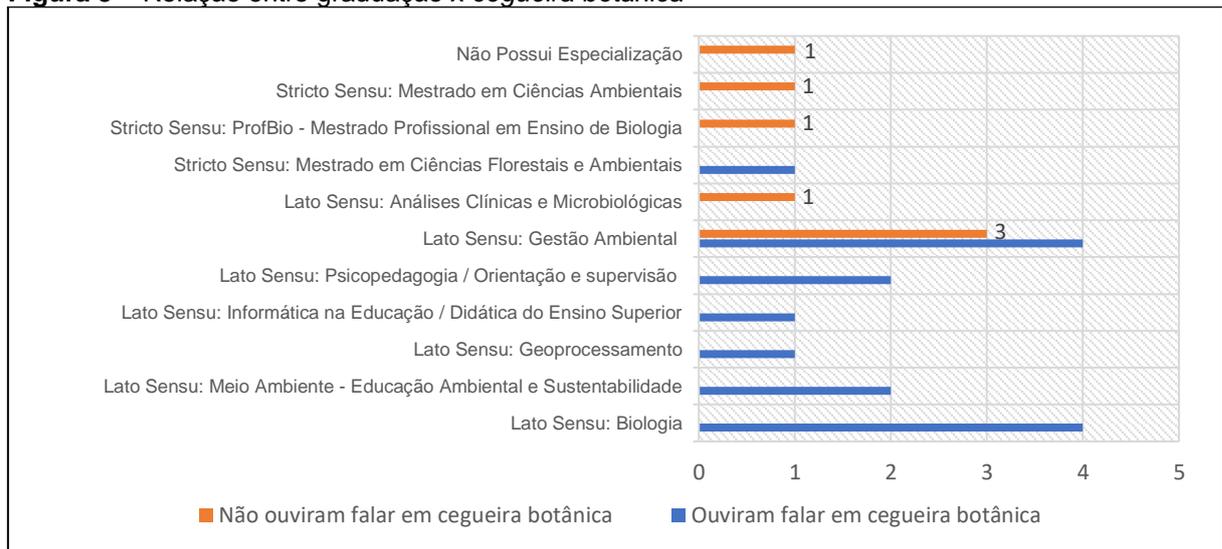
Sobre o termo *cegueira botânica*, a pesquisa apontou que a maioria dos participantes (62%) tem conhecimento sobre o termo e 32% desconhecem.

De acordo com os autores Ursi e outros (2018), Salatino e Buckeridge (2016), Menezes e outros (2008) e Araújo (2011), a má formação ou limitações na formação inicial e continuada dos professores são um dos desafios a serem superados no ensino de Botânica.

Esta correlação pode ser observada na Figura 8, em que dos 21 participantes que possuem pós-graduação, apenas 06 desconhecem o termo.

Dos pós-graduados, 05 são da área ambiental e ainda não haviam ouvido falar no termo, podendo se justificar pelo termo conceituado por Wandersee e Schussier em 1999, ainda não ter se difundido em todas as áreas acadêmicas de pesquisa e tampouco em todas as esferas de níveis de ensino, principalmente na educação básica, por não ser um tema ainda abordado em livros didáticos, levando um tempo considerável para essas difusões.

Figura 8 – Relação entre graduação x *cegueira botânica*



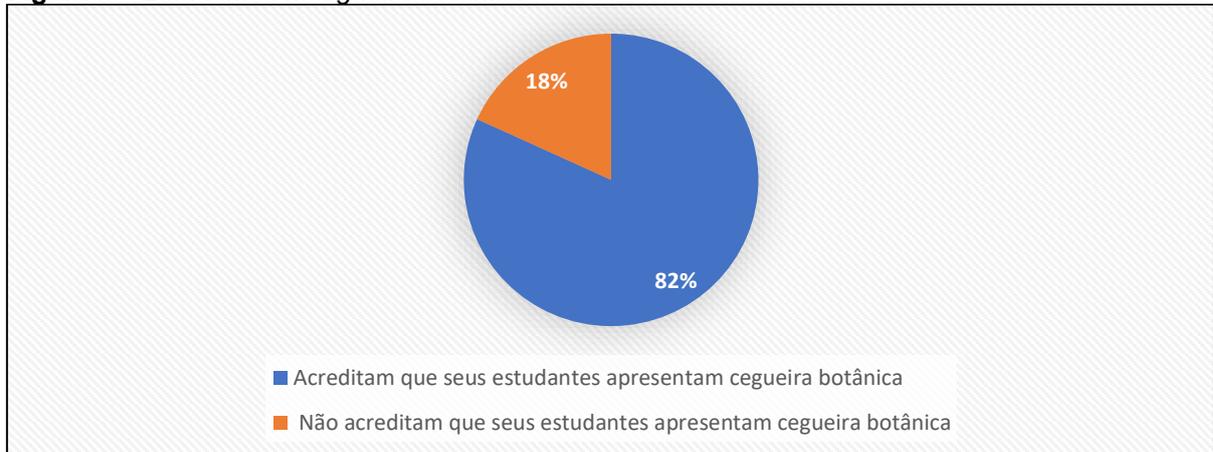
Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Salienta-se que ter ciência do termo pode influenciar no modo de ensinar Botânica, pois, a partir do momento em que se tem conhecimento da importância de quebrar o ciclo da *cegueira botânica*, o próprio professor pode entender que se deve dar uma atenção maior ao ministrá-la.

- **Percepções do professor participante sobre o ensino de Botânica**

De modo geral, a maioria dos participantes (82%) afirmou que seus estudantes apresentam *cegueira botânica* e 18% acreditam que eles não demonstram esse comportamento, conforme Figura 9.

Figura 9 – Estudantes x *cegueira botânica*



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Para as perguntas textuais, foram criadas 02 categorias, elencadas a 08 subcategorias, com intuito de compreender o porquê de os participantes acreditarem que seus estudantes apresentam ou não *cegueira botânica*, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias e subcategorias que justificam os estudantes apresentarem ou não *cegueira botânica*

Categorias indicando a concordância ou discordância dos estudantes apresentarem <i>cegueira botânica</i>	Subcategorias que justificam os estudantes apresentarem ou não <i>cegueira botânica</i>
Discordam	- Importância dos vegetais
	- Motiva os estudantes
Concordam	- Percepção vivente dos vegetais
	- Importância dos vegetais
	- Termos conceituais
	- Metodologias inadequadas
	- Maior interesse tecnológico do que pela natureza
	- Conteúdo não explorado

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Na categoria “Concordam”, as subcategorias que mais se destacaram devido à quantidade de recorrências são: “Importância dos vegetais” e “Percepção vivente dos vegetais”.

Na fala do PPD3, há afirmação das duas categorias, quando ele diz que os estudantes não conseguem se atinar da importância das plantas no ecossistema e de sempre ser questionado se as plantas são seres vivos.

O PPD20 também afirma que os estudantes não reconhecem as plantas como seres vivos, sendo recorrentes essas declarações com os demais participantes da pesquisa, além de corroborarem com os conceitos levantados por Wandersee e Schussier (1999) sobre *cegueira botânica*:

Sim, pois os mesmos não conseguem se atinar da importância das plantas no nosso ecossistema...chegam até perguntar quando damos exemplos; plantas são seres vivos? (PPD3)

Ainda há uma dificuldade em reconhecer as plantas como seres vivos – como seres que precisam respirar, se reproduzir – características essas, que muitas vezes eles só relacionam como necessidade animal. (PPD20)

As subcategorias: “Conteúdo não explorado” e “Metodologias inadequadas” nos alertam de como devemos conduzir nossas aulas e confirmam os desafios apontados por Ursi e outros (2018), quando o PPD15 admite que alguns professores não utilizam metodologias adequadas para abordar a disciplina, e o PPD16 relata que, devido ao professor não gostar de Botânica, explora pouco o tema ou não o trabalha.

Sim, até pelo fato de alguns profissionais não introduzirem a botânica em prática de sala de aula. (PPD15)

Sim, não somente a Botânica mas a Biologia de modo geral, que normalmente os alunos consideram "difícil". Como professor, percebo Botânica como um conteúdo pouco trabalhado em sala de aula, e por vezes até "pulado". Te confesso que muita gente não gosta de trabalhar Botânica, e preferindo outros temas. Em relação ao aluno então nem se fala, muitas vezes mal sabem diferenciar uma célula animal de uma vegetal, e como dificilmente se interessam em aprender Biologia, a Botânica fica em segundo ou terceiro plano. Se o professor por vezes não gosta de trabalhar Botânica, quem dirá o nosso aluno ter interesse em aprender. (PPD16)

Outras 02 subcategorias apontadas pelos professores, não menos relevantes, são: “Termos conceituais”, corroborando com Paiva (2010) e Ursi e outros (2018) de que os termos encontrados na Botânica tornam o estudo árduo e desinteressante para

os estudantes, e “Maior interesse tecnológico do que pela natureza”, alegação pertinente, pois de fato a sociedade, de modo geral, tem se dedicado mais à questão tecnológica, esquecendo-se de manter o contato direto com a natureza.

A subcategoria “Termos conceituais” é apontada pelo PPD4, e a “Maior interesse tecnológico do que pela natureza”, pelo PPD22:

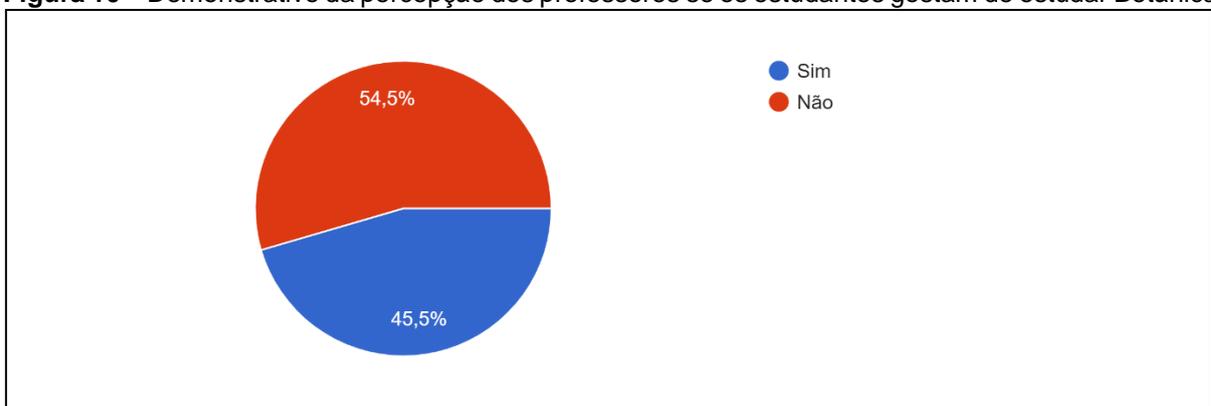
Sim, os estudantes não demonstram interesse em aprender sobre as plantas, uma vez que associam os termos usados na Botânica com diferentes. (PPD4)

Os alunos estão cada dia mais perdendo o interesse em aulas de campo, a tecnologia está preenchendo o interesse nas aulas que seriam consideradas criativas. (PPD22)

Assim, a SDI voltada para a Botânica auxiliará na atenuação de desafios como termos conceituais e uso limitado de tecnologias levantados por Paiva (2010) e Ursi e outros (2018), observados também pelos professores participantes em seus estudantes.

Ao solicitarmos ao professor que opinasse se seus estudantes gostam de Botânica, podemos observar na Figura 10 que a maioria (54,5%) dos professores acreditam que seus estudantes não gostam de Botânica, e 45,5% acreditam que seus estudantes gostam de Botânica.

Figura 10 – Demonstrativo da percepção dos professores se os estudantes gostam de estudar Botânica



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

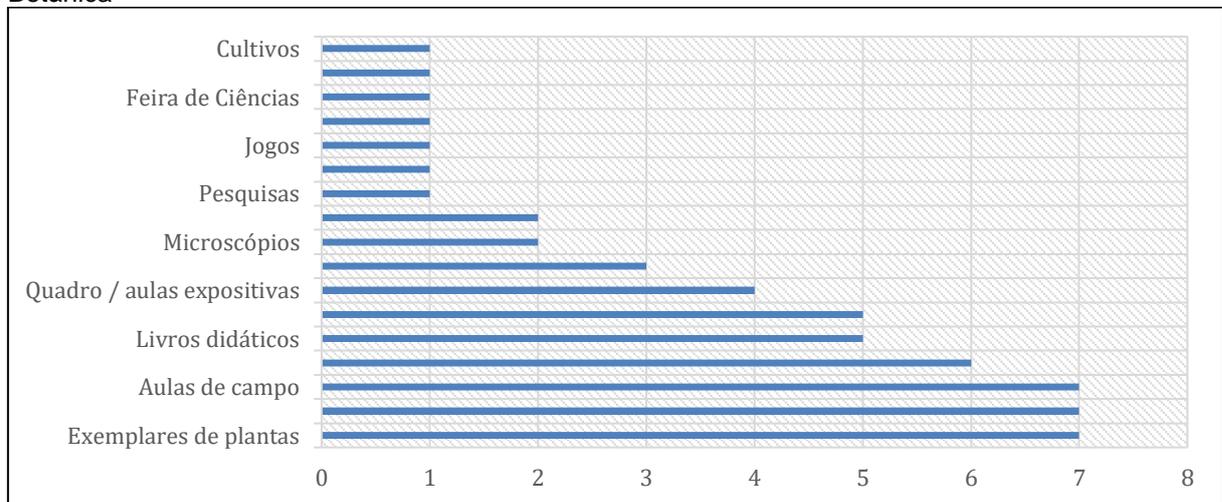
Dos 12 professores que apontaram que seus estudantes não gostam de Botânica, apenas 01 diz conhecer o termo *cegueira botânica*, o que contribui com o entendimento de que, se eu não conhecer a importância de algo, eu não vou tratá-lo

com a devida relevância, o que pode alimentar neste caso o ciclo vicioso da *cegueira botânica*.

Ao investigarmos quais recursos didáticos o professor costuma utilizar para ensinar Botânica, as respostas foram agrupadas de acordo com as categorias elucidadas na Figura 11.

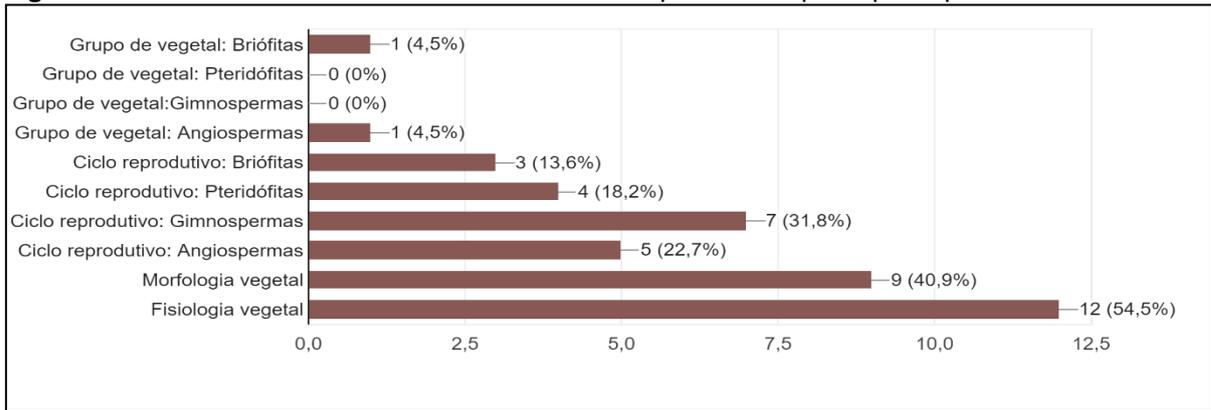
Apesar de termos, com maior representação, ser a utilização de “Exemplares de plantas”, “Datashow” e “Aulas de campo”, as opções de aulas tradicionais como “Quadro/aulas expositivas” e “Livros didáticos” somam um total de 09 professores. Dutra e Da Costa Güllich (2016), afirmam que os trabalhos tradicionais, os quais seguem o modelo de ensino mecânico, em que o professor é o ator principal e com aulas expositivas, ainda prevalecem na rotina estudantil.

Figura 11 – Demonstrativo dos recursos mais utilizados pelos docentes da pesquisa para ensinar Botânica



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

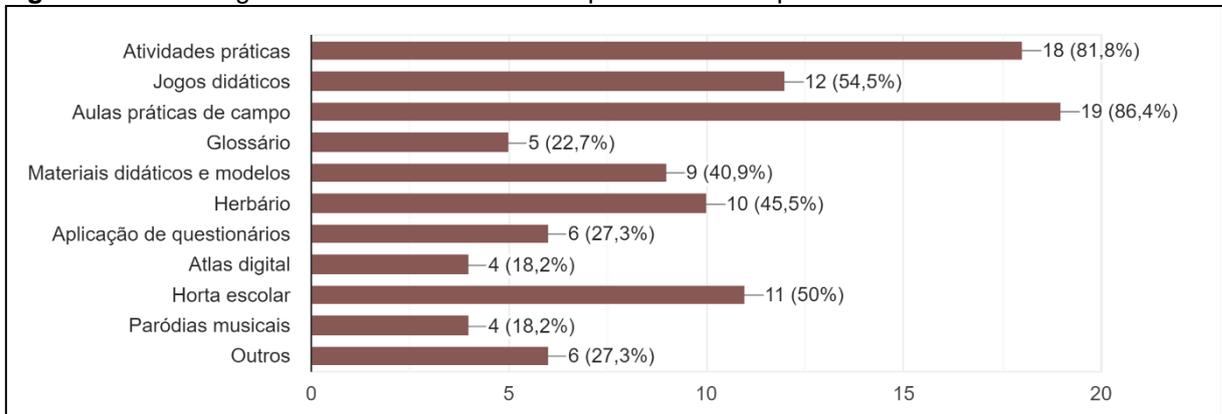
Os participantes indicaram quais os temas botânicos têm o maior grau de dificuldade; e 54,5% apontaram o tema de “Fisiologia Vegetal” conforme a Figura 12, confirmando o que alguns autores como Macedo e outros (2012), Medeiros (2020), Souza (2019), Tôrres e Almeida (2021) já relataram em suas pesquisas, sendo o tema de Botânica de maior dificuldade pelos professores em ministrar, quanto pelos estudantes de compreenderem.

Figura 12 – Tema de Botânica com maior dificuldade apresentada pelos participantes

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Com a finalidade de confeccionar um produto que atenda o maior número de interesse dos questionados, perguntou-se, por meio de questão com caixas de seleção, modalidade que permite o participante marcar mais de uma alternativa no *Google forms*, quais metodologias eles utilizariam para facilitar o aprendizado em suas aulas de Botânica.

Como podemos observar na Figura 13, a alternativa com maior indicativo foi “Aulas práticas de campo”, com 86,4% de votos, seguida de “Atividades práticas”, com 81,8% dos votos e, por fim, “Jogos didáticos”, com 54,5% dos votos.

Figura 13 – Estratégias didáticas mais indicadas para facilitar o aprendizado em uma aula de Botânica

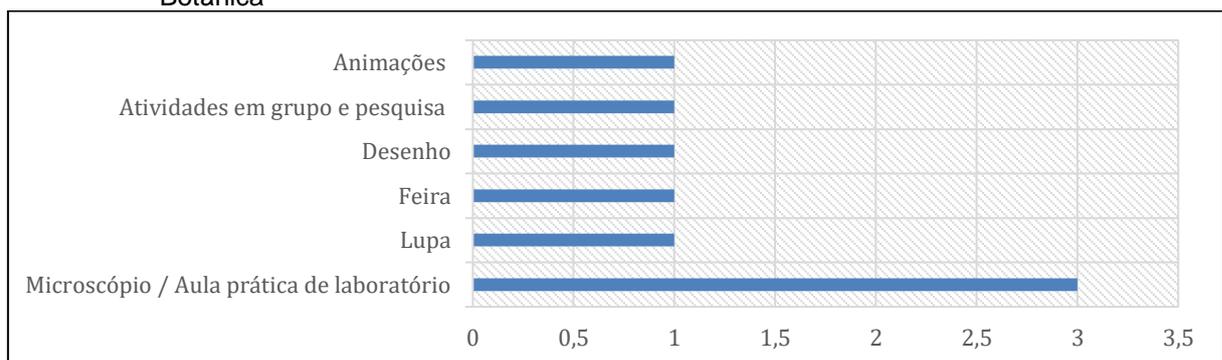
Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Os participantes também deram sugestões pessoais de estratégias didáticas que gostariam de trabalhar em suas aulas de Botânica, como animações; atividades

em grupo e pesquisa; desenho; feira; lupa, microscópio e aula prática de laboratório. Essas sugestões foram categorizadas conforme a Figura 14.

Apesar de a categoria “Microscópio/Aula prática de laboratório” ser um dos itens sugeridos pelos professores, ele foi o único não proposto na SDI, pois em escolas sem laboratórios disponíveis para o uso dos estudantes, tornaria a atividade inaplicável.

Figura 14 – Sugestões de recursos didáticos apontados pelos participantes da pesquisa para ensinar Botânica



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

A tendência de recursos didáticos e metodologias ativas para tornar o ensino de Botânica mais atrativo, mencionado por Moran (2018) e Dutra e Da Costa Güllich (2016), confere com as sugestões apresentadas pelos colaboradores, justificando a necessidade desses recursos estarem mais presentes nas aulas de Botânica.

4.2 AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA (SDI)

Devido às perguntas do questionário avaliativo serem discursivas, as respostas foram compiladas em 10 categorias e 13 subcategorias visando avaliar aspectos conteudistas, metodológicos e estéticos, cooperando com a confecção de um produto educacional de qualidade (Quadro 2).

Quadro 2 – Categorias e subcategorias de avaliação do produto

Categorias	Subcategorias
Conteúdos abordados	- Objetivos e claros
	- Importantes e interessantes
	- Satisfatórios

Atividades propostas	- Objetivas e claras
	- Ativas
	- Satisfatórias
Avaliações propostas	- Interativas
	- Satisfatórias
<i>Layout</i>	- Atraativo
	- Organizado
	- Satisfatório
<i>Design</i>	- Atraativo
	- Repaginação da capa ¹
Elemento inesperado	-
Lacunas nos livros didáticos	-
Combate à <i>cegueira botânica</i>	-
Objetivos propostos	-
Sugestões	-

Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Para a avaliação da categoria “Conteúdos abordados” na SDI, criaram-se 03 subcategorias e obteve-se, de acordo com a Figura 15, um total de 64% que julgaram o conteúdo explorado como “Interessantes e importantes”, 18% manifestaram que o conteúdo se apresenta de forma “Objetivos e claros”, 18% avaliaram como “Satisfatórios”.

Figura 15 – Avaliação do conteúdo abordado na SDI



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

O termo “Interessantes e importantes” é observado no relato do PPA7 e do PPA9, quando dizem ser relevante trabalhar a *cegueira botânica* para que esta seja minimizada.

¹ Única avaliação negativa levantada pelos professores participantes do questionário avaliativo.

Como confirmação do explicitado pelos participantes, podemos citar autores como Neves, Bündchen e Lisboa (2019), os quais dizem que, apesar de haver poucos estudos sobre a *cegueira botânica*, a educação é um caminho para superá-la.

Abaixo temos a citação do PPA7 e PPA9 em relação ao conteúdo abordado na SDI, que dizem:

A partir da análise do assunto abordado "A cegueira botânica", devo salientar que o conteúdo abordado no material apresentado preenche os requisitos esperados para análise e desenvolvimento do conteúdo em sala de aula, bem como para fins de pesquisa. É um material importante que define bem sobre a incapacidade de perceber as plantas no ambiente como sendo seres vivos. No intuito de verificar se a cegueira botânica pode ser superada a partir da educação, gostei muito do material e pretendo usá-lo em meu cotidiano escolar. (PPA7)

A cegueira botânica é uma triste realidade comprovada por inúmeros estudos; nesse sentido, pesquisas que ajudem a contribuir para que esse problema seja sanado ou diminuído é de extrema relevância. (PPA9)

A subcategoria que mais chamou a atenção, na categoria “Discordam”, foi a “Importância dos vegetais”, em que o PPD2 diz que os estudantes estão bastante conscientizados da importância das plantas e por isso não apresentam *cegueira botânica*; esse relato diverge da maioria dos demais participantes, bem como de autores como Salatino e Buckeridge (2016), pois, apesar de os estudantes conhecerem a importância dos vegetais, não significa que eles tenham sido sensibilizados e conscientizados.

Não, a maioria dos alunos estão bastante conscientizados da importância das plantas para a sobrevivência humana e do planeta. (PPD2)

O PPA1 atesta o termo “Objetivos e claros” ao relatar que, apesar de sintetizado, o material é esclarecedor e objetivo, o que é visto positivamente, pois, devido ao quantitativo de aulas, é importante que o trabalho seja tratado de forma abreviada sem perder a sua elucidação:

Conteúdo sintetizado, porém, esclarecedor e objetivo e com sequência definida. (PPA1)

Já pelos dizeres do PPA3, atestamos a categoria “Satisfatórios”, pois ele afirma que o conteúdo do produto ficou dentro do esperado, o que nos mostra que o conteúdo é oportuno:

A sequência didática ficou excelente, nada a acrescentar. (PPA3)

Na avaliação da categoria “Atividades propostas” na SDI, tivemos 03 subcategorias com os respectivos resultados: “Ativas” com 55% de adesão, seguida de “Objetivas e claras” 27% e, por fim, “Satisfatórias” com 18% de avaliação, conforme a Figura 16.

A subcategoria “Ativas” pode ser consolidada pelos PPA2, PPA7 e PPA10, quando todos afirmaram que as atividades são interativas e dinâmicas, solidificando a proposta da pesquisa, a qual prevê a elaboração de metodologias ativas no ensino de Botânica.

Ressalta-se a fala de PPA2 por dizer que, além de interativas, as atividades são investigativas, ao afirmar que elas levam o estudante a construir seu próprio aprendizado, conforme previsto por Sasseron (2012), o qual diz que, apesar de na SDI o professor ser um importante mediador, o protagonista é o estudante.

São atividades interativas e de fácil abordagem. Levam o estudante a construir seu próprio aprendizado. (PPA2)

Preenche muito bem os requisitos abordados no material apresentado. Visto que abrange o assunto com performance didática, explícita e muito bem explicativa. (PPA7)

Extremamente apropriado para a utilização da sala de aula invertida, pois trás uma metodologia que proporciona muito aprendizado e oportunidade de socialização de conhecimento. A utilização de jogos também faz com que o assunto ganhe a atenção dos nossos jovens que estão cada vez mais tecnológicos. (PPA10)

Além das discussões supracitadas, entende-se que as atividades elencadas na SDI são aceitáveis e fundamentadas de acordo com o esperado pelo Novo Currículo Referência de Minas Gerais (2021), que prioriza atividades com metodologias ativas voltadas para o protagonismo e autonomia dos estudantes, citando inclusive que:

O crescente interesse na pesquisa e execução de metodologias ativas, centradas no protagonismo e autonomia dos estudantes nos permite, hoje, vislumbrar e pôr em prática ações engajadoras e condizentes com o novo panorama tecnológico que dita o ritmo das nossas relações atuais. O **ensino híbrido**, por exemplo, pode favorecer uma conexão mais dinâmica do estudante com a produção do conhecimento, possibilitando que a dimensão on-line de nossas vidas conquiste um espaço legítimo e produtivo no cerne do processo de ensino-aprendizagem. Do mesmo modo, **aprendizagens baseadas em problemas e projetos** contribuem para maior e mais significativa apreensão do mundo. Nessa mesma perspectiva temos a **sala de aula invertida**, a **aprendizagem em pares** e a **gamificação**, propostas que possibilitam ao estudante agir com mais propriedade, criatividade e responsabilidade durante seu processo formativo. (GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2021, p. 439)

A subcategoria “Objetivas e claras” é confirmada por meio das falas dos PPA1 e PPA11, que as atividades apresentam objetividade e clareza, características importantes para que os estudantes compreendam e consigam executá-las com êxito e corroboram com o Novo Currículo do Ensino Médio de Minas Gerais (2021), que sinaliza a importância de atividades práticas e de fácil execução.

Pertinente ao assunto, de forma clara e objetiva. (PPA1)

Apresentou clareza e objetividade. (PPA11)

Para a subcategoria “Satisfatórias”, indicam-se as falas apontadas por PPA3 e PPA6, que não sugerem melhorias e demonstram satisfeitos com as atividades propostas na SDI, alegando estar bem elaboradas.

Atividades bem elaboradas. (PPA3)

As atividades formam bem elaboradas. Permite realizar uma aula repleta de aprendizado e divertidas ao mesmo tempo. (PPA6)

Figura 16 – Avaliação das atividades propostas na SDI



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Na categoria “Avaliações propostas”, tivemos 02 subcategorias divididas em “Interativas” com 64% e “Satisfatórias” com 36%, de acordo com a Figura 17.

Para a subcategoria “Interativas”, ilustra-se a fala de PPA8 e PPA9, em que eles ressaltam a importância do diálogo e das interações nas avaliações, promovendo uma avaliação formativa e continuada:

É interessante avaliar desta forma, através do diálogo entre professor e alunos para eliminar seu caráter punitivo e excludente, restrito à medição de resultados e passa a avaliar os alunos de maneira formativa e continuada, além de possibilitar ao professor ter clareza do que funcionou ao longo do processo e daquilo que precisa ser ajustado. (PPA8)

A avaliação proposta é interessante, pois permitirá que os alunos interajam entre si e discutam sobre o tema, fazendo com que o conteúdo seja melhor assimilado. (PPA9)

Figura 17 – Avaliação das propostas de avaliação da SDI



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Quanto à subcategoria “Satisfatórias”, esta foi marcada pelas respostas de PPA4 e PPA5, os quais afirmam que as avaliações estão dentro do esperado.

Avaliação satisfatória. (PPA4)

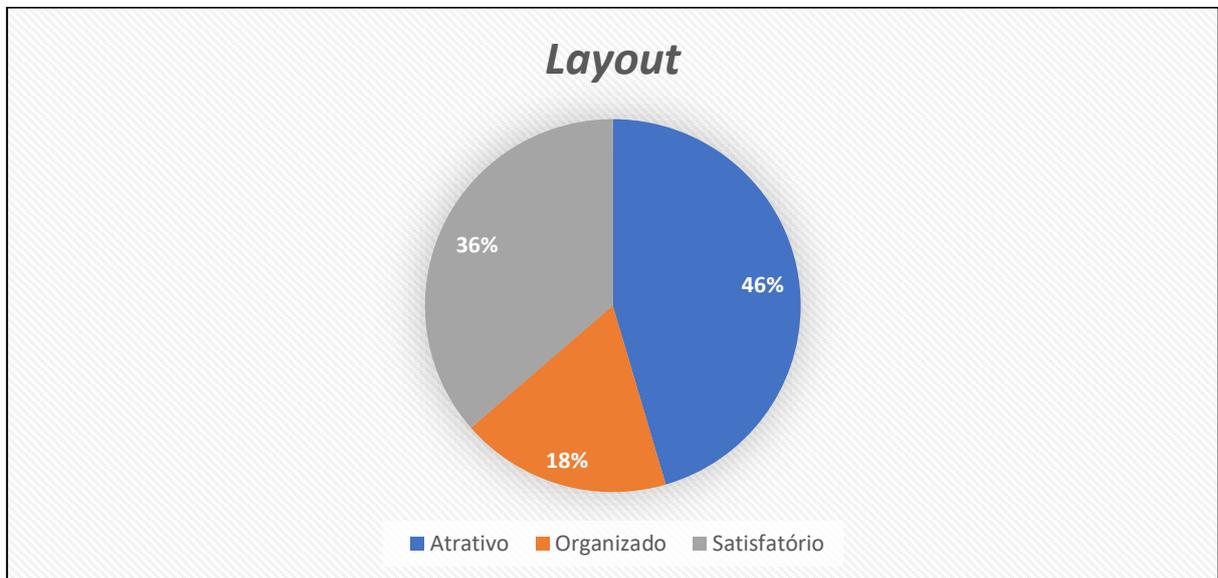
Foram muito bem apresentadas. (PPA5)

Diante do exposto, entende-se que as avaliações se encontram aceitáveis também perante o Novo Currículo do Ensino Médio de Minas Gerais (2021), o qual recomenda que a avaliação:

[...] não fique presa a testes escritos e que seja mais processual, considerando as competências e habilidades da área de conhecimento e de cada componente curricular, baseando-se no que foi planejado para cada etapa. Assim, pode-se usar todas as atividades desenvolvidas individualmente e coletivamente ao longo do período, usar rubricas, autoavaliação, participação em projetos sociais e grupos de trabalho, exercícios autobiográficos, discussões, debates, simulados e encenação de conflitos, propostas para resolução de problemas, engajamento em atividades culturais, de expressão de memórias coletivas e de comunicação com outros estudantes, no âmbito familiar e na sociedade. (GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2021, p.59)

Em relação à categoria “*Layout*” da SDI, tivemos as subcategorias “Atrativo” com um resultado de 46% de avaliações, seguida da subcategoria “Satisfatório” com 36% e, por fim, a categoria “Organizado” com 18%, de acordo com a Figura 18.

Figura 18 – Avaliação do *Layout* da SDI



Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

A subcategoria “Atrativo” valida-se pelas falas dos PPA9 e PPA10, os quais acreditam que irá chamar a atenção dos estudantes, considerando-o bonito e criativo. Já a subcategoria “Organizado”, confirma-se com as afirmações dos PPA2 e PPA11, ao dizerem que este encontra-se organizado e bem elaborado, e no caso da subcategoria “Satisfatório”, salienta-se os dizeres do PPA3 e PPA6, apontando contentamento com a categoria.

Essas características são importantes inclusive na fixação do conteúdo para o estudante, que acaba assimilando e associando imagens com animações e cores vibrantes às informações adquiridas.

O layout está muito bonito e acredito que irá prender a atenção dos alunos. (PPA9)

Super criativo e que chama atenção dos alunos devido as cores e interações tecnológicas. (PPA10)

Organizado, objetivo, bem elaborado, isso chama bastante atenção e facilita a aplicação. (PPA2)

Uma combinação muito bem elaborada. (PPA11)

Ficou simples e objetivo. (PPA3)

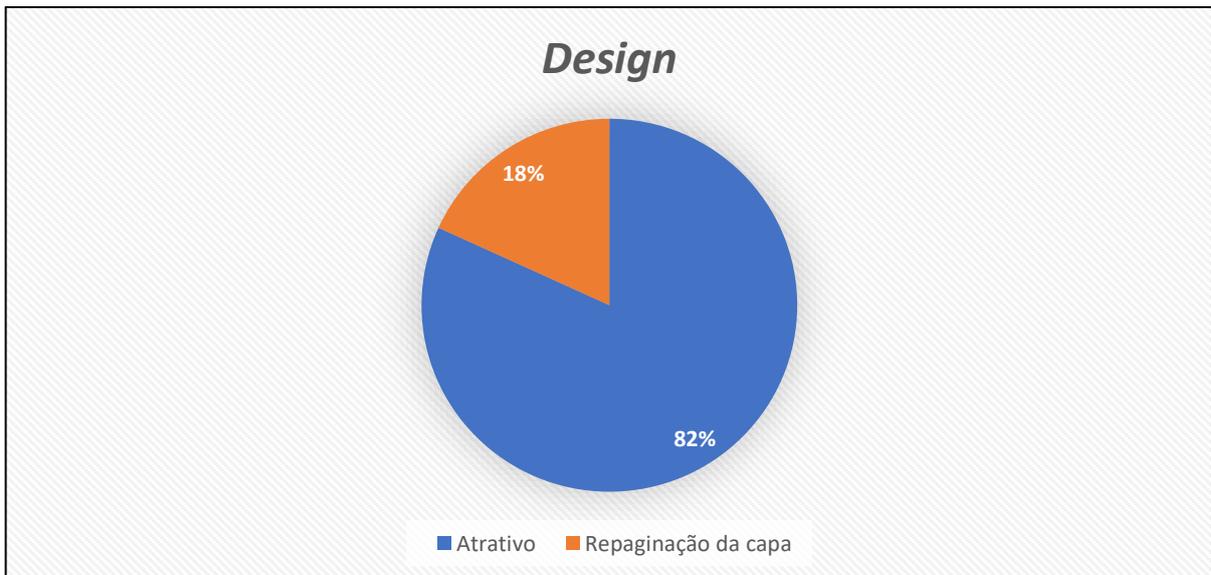
Ótimo. (PPA6)

A próxima categoria analisada foi nomeada “*Design*”, à qual afere-se o resultado de 82% para a subcategoria “Atrativo”, seguido de 18% para a subcategoria “Repaginação da capa”, conforme a Figura 19. A subcategoria “Atrativo” foi descrita pelos participantes PPA1 e PPA2, que avaliaram como apropriado e moderno.

Design apropriado combinando com o texto e bastante descritivo. (PPA1)

Bonito, colorido, chamativo e com visual bastante moderno. (PPA2)

Figura 19 – Avaliação do *Design* da SDI



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Essas avaliações são importantes pelo mesmo motivo apresentado na categoria “*Layout*”, pois são quesitos que merecem atenção por colaborarem na fixação do conteúdo dos estudantes que acabam assimilando e associando os arranjos dos itens às informações adquiridas.

Apesar de a subcategoria “*Repaginação da capa*” ter sido avaliada como boa de forma geral, foi sugerida a troca da imagem da capa para uma com melhor resolução pelo PPA9; esta sugestão foi acatada e abordada na seção 4.3 *Readequações dos produtos*.

O design em geral está muito bom! Contudo, acredito que a imagem da capa do guia do professor deveria ser trocada pois a resolução está ruim.
(PPA9)

Sugeriu-se também pelo PPA8 o aumento da personagem e diminuição da árvore, dando ênfase à inferiorização dos vegetais perante a *cegueira botânica*. Esta sugestão, no entanto, apesar de pertinente, não foi acatada por ter o intuito de exaltar nos estudantes a beleza do pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), símbolo do bioma da região, o Cerrado, e aguçar a valorização do vegetal, conseqüentemente, agindo na minimização da *cegueira botânica*.

O Design de uma maneira geral está muito bom, porém sugiro que seja alterada a capa. O foco é a cegueira, então poderia ser o rosto maior (dando destaque à cegueira) e a árvore menor demonstrando a irrelevância dos vegetais no momento. (PPA8)

A importância deste vegetal para o bioma e suas curiosidades e características também podem ser alvos de abordagens durante a SDI.

Quanto à presença da categoria “Elemento inesperado”, todos os participantes alegaram não haver detectado, caracterizando a SDI como dentro dos padrões esperados.

Em relação à categoria “Lacunas nos livros didáticos”, quanto ao conteúdo de Fisiologia Vegetal, mais precisamente sobre tropismos e nastismo, 100% alegaram que a SDI supre essas lacunas nos livros didáticos, e para este termo citam-se alguns relatos interessantes como:

Muito. Geralmente são assuntos de difícil abordagem e muitas vezes são trazidos de maneira muito superficial pelo livro didático. (PPA2)

Sim. A sequência didática irá complementar o conteúdo do livro, conseqüentemente os alunos irão compreender melhor. (PPA8)

Sim! Pois os livros didáticos, quando apresentam esses termos, apresentam de forma muito complexa e não contextualizada. (PPA9)

Estas respostas nos remetem o quanto a SDI pode contribuir com os conteúdos abordados, tanto para os docentes quanto para os discentes.

No termo “Combate à *cegueira botânica*”, 100% afirmaram que a proposta auxilia na sua minimização, e ressaltam-se alguns relatos como:

A sequência didática torna o tema mais interessante de ser estudado. (PPA2)

Quando o ensino é construído por etapas permite que o aluno consiga assimilar o conteúdo de forma eficaz. O material foi bem elaborado e será capaz de motivar os professores a explorar melhor o conteúdo de botânica. (PPA6)

Contribui muito, de forma clara, analítica e viabiliza o debate sobre o tema.
(PPA7)

Tais respostas permitem refletir o quanto o tema necessita de atividades que proporcionam este momento reflexivo sobre os vegetais.

Para a categoria “Objetivos propostos”, o resultado foi unanimemente 100% de concordância de que a SDI atingiu os objetivos.

Na categoria “Sugestões”, espaço para os participantes sugerirem reestruturação da SDI, obteve-se um resultado de 80% relatando não ter sugestão a ser acrescentada, pois a SDI atendeu as suas expectativas, alguns seguidos de elogios, como no caso do PPA2 e PPA7, e 18% sugeriram modificação na capa, como no caso do PPA8 e PPA9, como já mencionados anteriormente (Figura 20), cuja reestruturação foi abordada no tópico 4.3 Readequações dos produtos.

Achei a sequência muito bem estruturada, não tenho nenhuma sugestão a acrescentar. (PPA2)

Não. Ela preencheu os requisitos esperados sobre o assunto proposto.
(PPA7)

Figura 20 – Sugestões de readequações da SDI apontadas pelos participantes



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

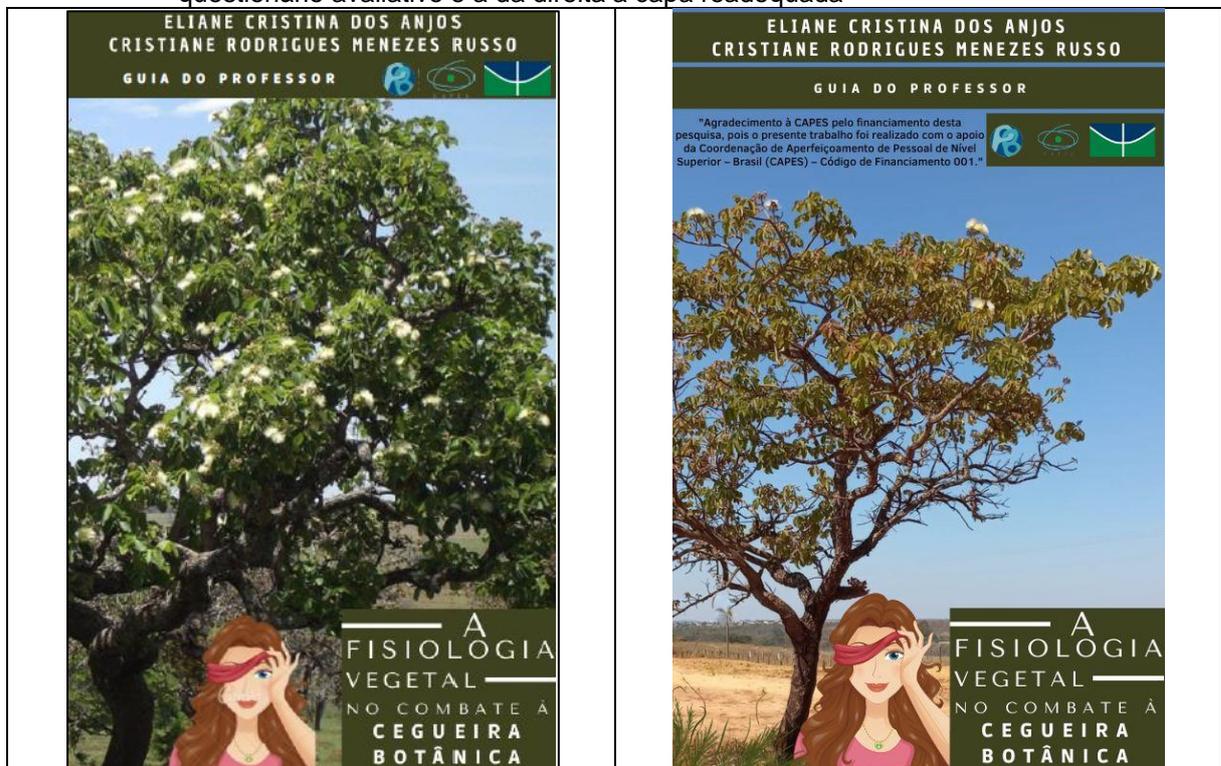
Por fim, questiona-se aos participantes o interesse em receberem o *link* da versão final dos *e-books* para que eles possam utilizá-los em suas aulas de Botânica, e 100% dos participantes manifestaram interesse em receber o *link*, o que é motivador, pois aponta o quanto os professores estão empenhados em explorar o tema em suas

aulas de Botânica. Isso irá auxiliar na atenuação da *cegueira botânica*, visto que é um tema que não tem sido abordado nos livros didáticos, além de proporcionar atividades com metodologias ativas para o tema de Fisiologia Vegetal, tema de maior dificuldade levantado na pesquisa.

4.3 READEQUAÇÕES DOS PRODUTOS

As únicas sugestões de readequações dos produtos foram referentes à capa, visto que apresentava com uma qualidade inferior, deixando a imagem um pouco turva. Diante desta sugestão, a capa foi reelaborada apresentando uma fotografia, de autoria própria, ilustrando o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), símbolo do Cerrado, bioma predominante na região (Figura 21).

Figura 21 – Imagem das capas readequadas, a imagem da esquerda era a capa apresenta no questionário avaliativo e a da direita a capa readequada



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora.

Após algumas análises sobre o funcionamento do *game* na plataforma *Kahoot!*, com o intuito de tornar o produto mais prático e fácil para os docentes e discentes, foi modificado o modo de entrada no *game* apenas com a inserção de um *link* direto. Apesar dessa sugestão não ter sido levantada pelos colaboradores, esta modificação facilitará a utilização do jogo.

5 CONCLUSÃO

Com o intuito de atenuar a *cegueira botânica*, criou-se um *e-book* como alternativa pedagógica para o ensino de Botânica contendo uma SDI com metodologias ativas.

A proposta elaborada pode ser aplicada em qualquer escola, preferencialmente por professores de Biologia aos estudantes do Ensino Médio, durante as de formação geral básica e itinerários formativos; porém, não se limita a eles e pode ser utilizada sempre que se julgar interessante, dependendo do conteúdo abordado.

Como resultado de pesquisas diagnósticas aplicadas aos professores de Biologia das escolas estaduais da cidade de Unaí-MG, o tema de botânica que foi escolhido foi o tema de Fisiologia Vegetal.

Dentro desse tema, baseado em pesquisas bibliográficas, optou-se pela abordagem de tropismo e nastismo, assunto que desperta a curiosidade dos estudantes, gerando entusiasmo, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem, por ser um tema, considerado por professores, como mais desafiador para a compreensão dos estudantes.

As metodologias ativas propostas na SDI também foram de acordo com as sugestões elencadas pelos professores participantes na pesquisa diagnóstica, contemplando: reflexões, debates, pesquisas em pares, aulas de campo, desenhos ilustrativos, exposições e *games* de autoria própria.

Entre as atividades propostas, garantiu-se o contato direto do estudante com a natureza por meio da aula de campo e com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) por meio do *game*, aproximando-os e estimulando-os à disciplina de Botânica com a realidade digital presente no cotidiano deles, sem perder o vínculo com a natureza.

As atividades e avaliações previstas no *e-book* atendem às premissas do Novo Currículo do Ensino Médio de Minas Gerais, por serem abordadas de forma investigativa, consistir em metodologias ativas e fortalecer o protagonismo estudantil, fortalecendo as suas validações pelos professores participantes.

Todas as categorias tiveram avaliações positivas pelos professores participantes, tendo apenas uma sugestão de alteração da imagem da capa por uma imagem mais nítida, a qual foi acatada, e outra sugerindo a minimização do vegetal e aumento do personagem para enfatizar a questão de diminuição dos vegetais perante a *cegueira botânica*. Esta sugestão não foi acatada pelo motivo de que o intuito é exatamente reverter esta problemática e promover a valorização dos vegetais.

Diante do exposto, conclui-se que o propósito da SDI de promover o enriquecimento das aulas de Botânica, de acordo com os resultados e análises do questionário avaliativo foi alcançado. A SDI foi bem aceita pelos professores como uma opção de ferramenta educacional.

Observa-se que os objetivos inicialmente propostos, também foram alcançados.

Além de colaborar com os docentes, espera-se que esta pesquisa possa contribuir com outras pesquisas científicas com finalidades análogas, em prol dos estudos de Botânica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. C. **Botânica no ensino médio**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Biologia a distância) – Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás, 2011. p. 26.

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

CAVASSAN, O.; SENICIATO, T. O ensino de botânica em ambientes naturais e a formação de valores estéticos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 58, 2007, São Paulo. **Anais...**São Paulo, 2007. p. 673-677.

CHOCOBAR, C. N. M. Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama. Madrid: Editorial Alianza, 2019. **Educatio siglo XXI: Revista de la Facultad de Educación**, v. 38, n. 2, p. 263-268, 2020.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013.

DUTRA, A. P.; DA COSTA GÜLLICH, R. I. Ensino de botânica: metodologias, concepções de ensino e currículo. **Revista ENCITEC**, v. 6, n. 2, p. 39-53, 2016.

FONSECA, C. C. O. P. **O adoecer psíquico no trabalho do professor de ensino fundamental e médio da rede pública no Estado de Minas Gerais**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A Cegueira Botânica e o Uso das Estratégias para o Ensino da Botânica. In: LOPEZ, A. M. *et al.* (orgs.). **Botânica no Inverno**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, p. 179-182, 2013.

LEOPOLDO, L. D. (2018). **Proposições para reflexão sobre a formação continuada de professores em ensino de botânica**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.

MACEDO, M. *et al.* 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**, 2012. p.389-401.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MEDEIROS, M. M. R. **Produção de uma sequência didática como mecanismo para atenuar a cegueira botânica**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte,

Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020.

MENEZES, L. C. *et al.* Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 11, 2008, João Pessoa. **Anais...**João Pessoa: UFPB, 2008.

MILACH, E. M. *et al.* A ilustração científica como uma ferramenta didática no ensino de Botânica. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 3, 2015.

MINAS GERAIS. **Secretaria de Educação pública. Portaria homologando o Currículo Referência do Ensino Médio de Minas Gerais.** 2021. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/9-banco-de-noticias/158-secretaria-de-educacao-publica-portaria-homologando-o-curriculo-referencia-do-ensino-medio-de-minas-gerais>. Acesso em: 12 jun. 2022.

MINAS GERAIS. **Resolução SEE Nº 4.657/2021 de 12 de novembro de 2021.** Dispõe sobre as matrizes curriculares destinadas às turmas do 1º ano do Ensino Médio e às turmas do 1º e 2º período do Ensino Médio da Modalidade da Educação de Jovens e Adultos com início em 2022 na Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais. SEE-MG: Belo Horizonte. 2021. Disponível em: <https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/4657-21-r%20-%20Public.%2013-11-21.pdf>. Acesso em: 12 jun. de 2022.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

MOREIRA, L. C.; DE SOUZA, G. S.; ALMASSY, R. C. B. O ensino de Biologia por investigação e problematização: uma articulação entre teoria e prática. **Revista ENCITEC**, v. 5, n. 2, 2016.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, p. 745-762, 2019.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PAIVA, J. A Botânica não é difícil. **Parques e Vida Selvagem.** Coimbra, p. 63-66, 2010.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational research review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

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

SANTOS, T. I. S.; DANTAS, C. S. A.; LANDIM, M. F. O uso das TIC no ensino de botânica: uma experiência no contexto do PIBID. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, n. 9. 2016.

SASSERON, L. H. O ensino de ciências: pressupostos e práticas. **Fundamentos Teórico-Metodológico para o Ensino de Ciências: a Sala de Aula**. USP Licenciatura em Ciências. USP/Univesp. Módulo 7, Cap. 12, p. 116-124, 2012.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 129-52, 2013.

SOUSA, A.; RIBEIRO-NOVAES, E. K. Desafios no processo de ensino-aprendizagem de botânica no município de Barreirinhas, Maranhão: percepção dos professores. **Acta Tecnológica**, v. 14, n. 2, p. 75-92, 2019.

TÔRRES, T. E.; ALMEIDA, T. S. **Aulas práticas como ferramenta no ensino de fisiologia vegetal na forma de eletiva orientada para o novo ensino médio**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 97-114, 2015.

URSI, S. *et al.* Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos avançados**, v. 32, p. 07-24, 2018.

VALENTE, J. A.; DE ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 82, 1999.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas para as aulas de Ciências: um diálogo com a Teoria da Aprendizagem Significativa. **Appris**, Curitiba-PR, Cap. 1, p. 13-30, 2016.

APÊNDICE A – Questionário de pesquisa diagnóstica

O questionário diagnóstico pode ser apreciado pelo link <https://forms.gle/xZhnBb33vdaC73XG7> ou pelas imagens abaixo:

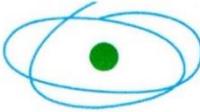
08/06/2022 01:13 Questionário - Pesquisa Diagnóstica

Questionário - Pesquisa Diagnóstica

METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA
PEDAGÓGICA PARA ENSINO DE BOTÂNICA

***Obrigatório**

Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO / UNB



C A P E S



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



UnB

Apresentação:
Olá, professores!
Sejam bem-vindos!
Meu nome é Eliane Cristina dos Anjos, sou mestranda pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO/UNB estou muito feliz em recebê-los para participar da minha pesquisa!
Conto com a compreensão e colaboração de vocês uma vez que este formulário é direcionado para professores de Biologia atuantes nas instituições públicas de ensino que oferecem o ensino médio na cidade de Unai-MG.
Aqui realizarei o levantamento de dados e informações referentes ao ensino de Botânica e com os resultados tentarei auxiliá-los nessa jornada com a elaboração de um produto final.

A sua participação é muito importante!

https://docs.google.com/forms/d/1DshZd0ZxvATgH5V2OXhXcwoHjJFRQL6qOpmeb_SWBXwedit 1/8

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar voluntariamente do projeto de pesquisa **METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA ENSINO DE BOTÂNICA**, sob a responsabilidade da pesquisadora Eliane Cristina dos Anjos.

Justificativa:

O projeto procura detectar temáticas da Botânica que os docentes possuem maior dificuldade de ensinar. Essa detecção ocorrerá por meio da aplicação virtual de um questionário prévio e a partir dos resultados obtidos será proposto um e-book de sequência didática com metodologias pedagógicas ativas e investigativas voltada para essas temáticas com intuito de minimizar essas dificuldades dos docentes e consequentemente atenuar também a "cegueira-botânica" dos discentes.

Objetivo da pesquisa:

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um recurso didático digital com metodologias pedagógicas ativas e investigativas, para o ensino de Botânica como alternativa pedagógica para facilitar o aprendizado do estudante no ensino médio.

Procedimentos para obtenção dos dados:

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a). A sua participação se dará por meio de um questionário de pesquisa prévia diagnóstica, por meio deste forms, no qual informará quais tópicos desejam obter metodologias pedagógicas ativas e investigativas, com o intuito de promover um aprimoramento de suas aulas de Botânica. Diante dos dados obtidos na pesquisa prévia será desenvolvido um e-book e após a elaboração deste você irá recebê-lo para apreciação e avaliação, por meio de um questionário avaliativo, para que aprimoramentos e readequações possam ser realizados no produto final, tornando-o ainda mais eficaz na contribuição das aulas de Botânica.

Riscos e desconfortos:

Caso sinta algum desconforto em responder alguma pergunta do questionário, o(a) senhor(a) poderá deixar de responde-la ou se desligar da pesquisa quando desejar, sem prejuízos. O tempo estimado de para a realização do prévio é cerca de 10min e do avaliativo de 2h devido o tempo para avaliação do e-book digital.

Benefícios:

Se o(a) senhor(a) aceitar participar, estará contribuindo com a melhora no ensino das aulas de Botânica e indiretamente com toda sociedade, mesmo que de forma lenta e gradual, pois ele agirá na quebra do ciclo vicioso da "cegueira-botânica" a qual influencia diretamente no comportamento da sociedade que é agente de transformação no contexto sócio, político e ambiental na conservação da flora.

Garantia de sigilo, privacidade e garantia de direito:

É importante ressaltar que o sigilo dos dados do pesquisador está garantido por meio do TCLE, assim como sua confidencialidade, podendo o participante se desligar da pesquisa a qualquer momento e sem prejuízos, pois sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Todas as despesas que o(a) senhor(a) tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pela pesquisadora responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, o(a) senhor(a) deverá buscar ser indenizado(a), obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Esclarecimento de dúvidas:

08/06/2022 01:13

Questionário - Pesquisa Diagnóstica

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para a pesquisadora do projeto Eliane Cristina dos Anjos, no telefone (38) 99858-0714, disponível inclusive para ligação a cobrar ou pelo e-mail: elianecristina_anjos@hotmail.com. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br, horário de atendimento de 08:30hs às 12:30hs e de 14:30hs às 16:00hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FM está localizado na Faculdade de Saúde/Faculdade de Medicina no 2º andar do prédio, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

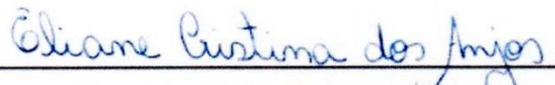
Nesse sentido, gostaria de contar com a sua colaboração, através de seu Consentimento Livre e Esclarecido.
Desde já, agradeço!

1. Declaro que fui esclarecido (a) sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito a participação e compreendo que posso retirar meu consentimento e interrompê-lo a qualquer momento, sem penalidade. *

Marcar apenas uma oval.

- Concordo em participar da pesquisa
 Não concordo em participar da pesquisa

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa "METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA ENSINO DE BOTÂNICA" eu Eliane Cristina dos Anjos, declaro ter cumprido as exigências da Resolução 510/16 a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.


Pesquisadora Responsável

Identificação
do
Participante

Apesar de o nome não ser divulgado, gostaria de conhecer melhor o perfil dos participantes da pesquisa:

08/06/2022 01:13

Questionário - Pesquisa Diagnóstica

2. Nome completo: *

3. Telefone para contato: *

4. Qual o nome da escola em que atua? *

5. Tempo de docência no ensino médio: *

Marcar apenas uma oval.

- 1 a 2 anos
- 3 a 5 anos
- 5 a 10 anos
- mais de 10 anos

6. Possui nível de pós-graduação? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

7. Se sim, qual a área e nome da pós-graduação? *

08/06/2022 01:13

Questionário - Pesquisa Diagnóstica

8. Qual o nível de pós-graduação? **Marcar apenas uma oval.*

- especialização
- mestrado
- doutorado
- pós-doutorado

**Questionário
- Pesquisa
Diagnóstica**

METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO
ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA ENSINO DE BOTÂNICA

9. Você já ouviu falar no termo "cegueira-botânica"? **Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

- 10. De acordo com Wandersee e Schussler (1999), a "cegueira-botânica" foi conceituada como: * A incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; * A dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; * A ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais, portanto não merecedores de atenção equivalente. Levando essa definição em consideração, você acredita que atualmente os alunos apresentam essa dificuldade em "enxergar a botânica"? Discorra sobre: ***

08/06/2022 01:13

Questionário - Pesquisa Diagnóstica

11. **Você acha que os seus estudantes gostam de Botânica? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

12. **Qual (is) recurso (s) didático (s) você costuma utilizar para ensinar Botânica? ***

13. **Sobre os grupos de vegetais, qual (is) você tem maior dificuldade para ensinar? ***

Marque todas que se aplicam.

- Grupo de vegetal: Briófitas
- Grupo de vegetal: Pteridófitas
- Grupo de vegetal: Gimnospermas
- Grupo de vegetal: Angiospermas
- Ciclo reprodutivo: Briófitas
- Ciclo reprodutivo: Pteridófitas
- Ciclo reprodutivo: Gimnospermas
- Ciclo reprodutivo: Angiospermas
- Morfologia vegetal
- Fisiologia vegetal

08/06/2022 01:13

Questionário - Pesquisa Diagnóstica

14. Qual (is) estratégia (s) abaixo você utilizaria para facilitar o aprendizado em uma aula de Botânica? *

Marque todas que se aplicam.

- Atividades práticas
- Jogos didáticos
- Aulas práticas de campo
- Glossário
- Materiais didáticos e modelos
- Herbário
- Aplicação de questionários
- Atlas digital
- Horta escolar
- Paródias musicais
- Outros

15. Caso a resposta anterior tenha sido "Outros", o que você sugere? *

16. Você gostaria de receber o link referente ao produto desta pesquisa diagnóstica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, eu adoraria!
- Não, obrigado (a)!

Agradecimento

08/06/2022 01:13

Questionário - Pesquisa Diagnóstica

Obrigada pela sua participação!



Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B – Questionário avaliativo

O questionário avaliativo pode ser apreciado pelo link <https://forms.gle/3FkXZV1ySqCo8r4w9> ou pelas imagens abaixo:

26/07/2022 15:53 Questionário Avaliativo

Questionário Avaliativo

METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO
ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

*Obrigatório

1. E-mail *

Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia -
PROFBIO / UNB




PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



UnB

APRESENTAÇÃO:
Olá, professor (a)!
Que bom tê-lo (a) novamente por aqui!
Estes e-books foram preparados com muito carinho, embasados nos resultados que obtive por meio do questionário de pesquisa diagnóstica, o qual tive o prazer de contar com sua contribuição.
Conto mais uma vez com a sua compreensão e colaboração para que possa apreciar, avaliar e sugerir melhorias para os produtos finais, que, em um futuro próximo, serão disponibilizados para que você possa utilizá-los nas suas aulas de Botânica e desfrutar de uma sequência didática investigativa, com o intuito de auxiliá-los com tema da fisiologia vegetal e juntos combatermos o ciclo vicioso da "cegueira botânica".
A sua participação é muito importante!

<https://docs.google.com/forms/d/1qg9yCUJ1ewfYM-HJU7i76vj51N6UIHznehBPWSBNIe/edit>
1/5

26/07/2022 15:53

Questionário Avaliativo

**IDENTIFICAÇÃO
DO
PARTICIPANTE:**

Apesar de os dados de identificação do participante não serem divulgados, este item consta apenas para controle pessoal da pesquisadora.

2. Nome completo: *

**LINKS
DE
ACESSO
AOS E-
BOOKS:**

Guia do Professor: https://www.canva.com/design/DAFBCGILdG4/vmqv1fot1V9s93hPBU3EIQ/vutm_content=DAFBCGILdG4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publi

Apresentação aos

Estudantes: https://www.canva.com/design/DAFBFA0LPv0/0UtsjtM4aR51N7tMKAYqEA/view?utm_content=DAFBFA0LPv0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publi

3. Após acessar os links dos e-books e apreciá-los, clique no ícone abaixo para seguir avaliando-os: *

Marcar apenas uma oval.

Estou pronto para avaliá-los!

**QUESTIONÁRIO
AVALIATIVO:**

METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA:

Descreva abaixo qual sua opinião a respeito dos diferentes aspectos apontados na sequência didática, explicitando, quando possível, os pontos positivos e os pontos que merecem ser melhorados.

4. Sobre o conteúdo (assunto) abordado na sequência didática: *

26/07/2022 15:53

Questionário Avaliativo

5. Sobre as atividades propostas na sequência didática: *

6. Sobre a avaliação proposta na sequência didática: *

7. Sobre o Layout (arranjo de itens) da sequência didática: *

8. Sobre o Design (combinação texto, imagens e outros itens) da sequência didática: *

9. Na estruturação da sequência didática existe algum elemento inesperado? *

26/07/2022 16:12

Questionário Avaliativo

10. Sequência didática contribui para preencher lacunas do livro didático quanto ao conteúdo de fisiologia vegetal, mais precisamente sobre tropismo e nastismo? *

11. No seu ponto de vista, a sequência didática auxilia no combate à "cegueira botânica" do estudante? *

12. Você considera que sequência didática atingiu os objetivos propostos? *

13. Gostaria de fazer alguma sugestão em relação a alguma das estruturas da sequência didática (acuidade visual, organização de texto e imagem, tipo e ordem do conteúdo)? *

26/07/2022 16:01

Questionário Avaliativo

14. Você gostaria de receber os links referentes às versões finais dos e-books para poder utilizá-los em suas aulas de Botânica? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, eu adoraria!
- Não, obrigado (a)!

AGRADECIMENTOS:

Obrigada pela sua participação!

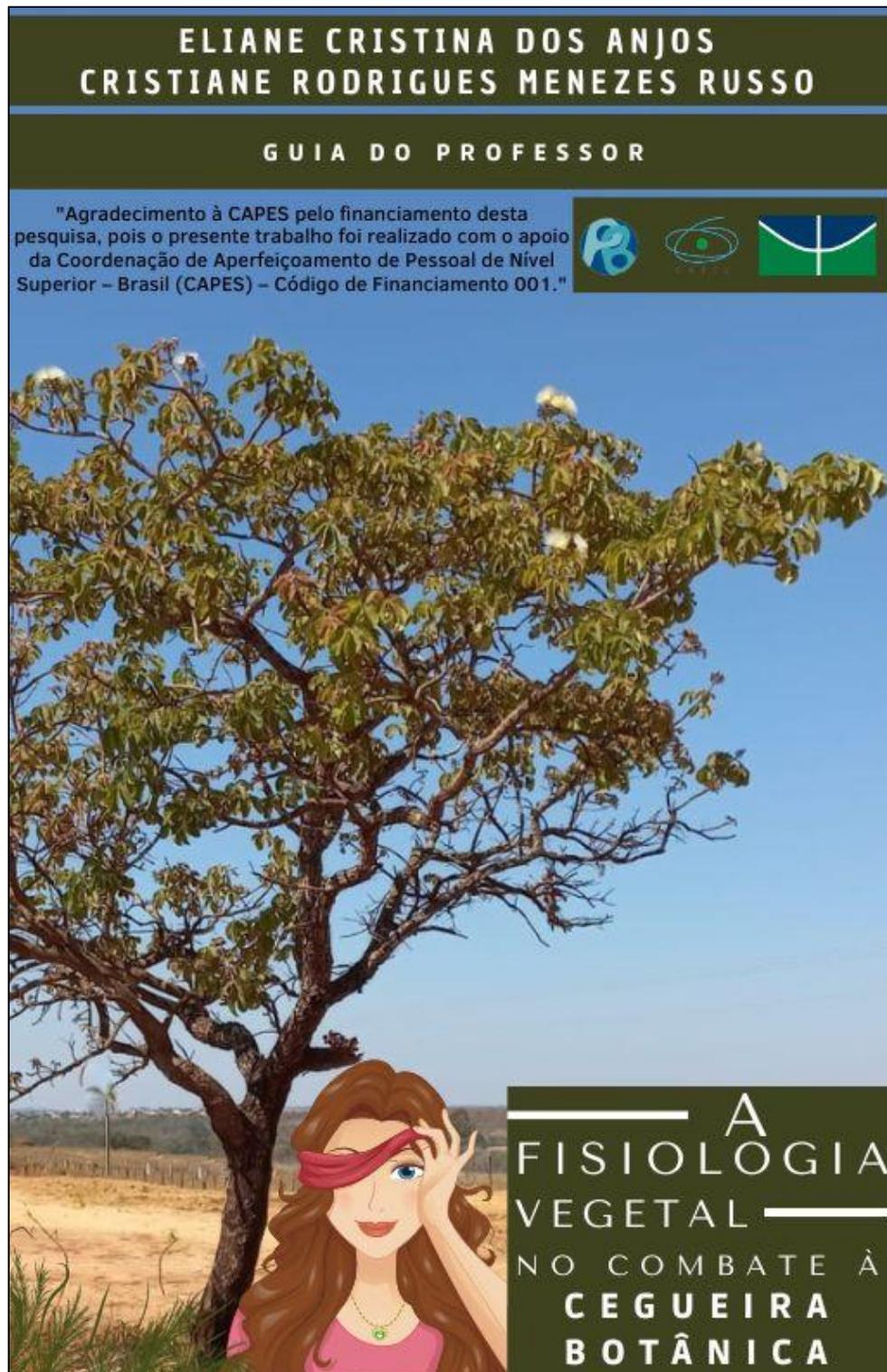


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C – E-book: guia do professor

O Guia do Professor pode ser apreciado pelo link https://www.canva.com/design/DAFBCGILdG4/vmqv1fot1V9s93hPBU3EIQ/view?utm_content=DAFBCGILdG4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishpresent ou pelas imagens abaixo:



Olá, professores!

Este *e-book* foi preparado com muito carinho, fruto do produto final do meu TCM, intitulado: "METODOLOGIAS ATIVAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA".

Ele conta com o *e-book* de "Apresentação aos Estudantes" e "Guia do Professor", o qual irá norteá-los na condução da Sequência Didática Investigativa (SDI) e em como explorar os assuntos abordados.

O intuito é que vocês possam utilizá-los nas suas aulas de Botânica e usufruir de uma ferramenta pedagógica, com o tema de Fisiologia vegetal, e juntos combatermos o ciclo vicioso da *cegueira botânica*.

Eliane Cristina dos Anjos

elianecristina_anjos@hotmail.com



ESTRATÉGIAS

Sugestão de cronograma: 04 momentos.

1º Momento – Síncrono

-----FASE DE ORIENTAÇÃO-----



Seguem, abaixo, sugestões de abordagens a serem exploradas na capa e nas 6 primeiras páginas, do *e-book* de "Apresentação aos Estudantes."

Capa:

- Questione aos estudantes qual a impressão que a imagem da capa do *e-book* passa para eles. Espera - se que eles remetam o conceito de *cegueira botânica* à mulher de olhos vendados, tirando a venda de seus olhos que a impedia de enxergar a vegetação que a cerca;
- Pergunte se eles já ouviram falar no termo *cegueira botânica* e direcione a reflexão para que eles correlacionem as imagens da capa com o termo;
- Por fim, indague se eles sabem do que se trata "Fisiologia vegetal", conduzindo-os a entender que se trata do funcionamento do organismo vegetal. Pode parecer simples, mas muitos estudantes não associam que vegetais são compostos de células e, portanto, são seres vivos.



Página 01:

Pergunte se eles já ouviram falar de tropismos e nastismos e comente que esses tópicos serão o enfoque na sequência.

Página 02:

Converse com eles um pouco mais sobre o termo *cegueira botânica*, de acordo com Wandersee e Schussler (1999):

(a) a incapacidade de ver ou notar as plantas em seu ambiente: antes mesmo de fazer a leitura deste item, peça para que eles deem exemplos de seres vivos presentes na escola e vá anotando, na lousa, quantos estudantes citaram animais, quantos citaram vegetais e quantos citaram micro-organismos. No caso de vegetais serem em menor quantidade, ressalte a nossa dificuldade de enxergar os vegetais ao nosso redor.

(b) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano: questione aos estudantes e vá anotando, na lousa, uma lista de importância dos vegetais para a biosfera (fotossíntese, controle da temperatura, produção de oxigênio, rios voadores, entre outros) e no cotidiano (alimentos, roupas, objetos, medicamentos, entre outros).

(c) a incapacidade de apreciar os aspectos estéticos e características biológicas únicas das formas de vida que pertencem aos vegetais: levante a importância da questão do paisagismo e o quanto um ambiente com vegetais pode nos trazer



bem estar, recorde, com eles, também que os vegetais possuem estruturas celulares peculiares e importantes como estômatos, cloroplastos e parede celular.

(d) a classificação antropocêntrica equivocada de plantas como inferiores aos animais e, portanto, como indignas de consideração: indague o que eles acham dessa informação e ajude-os a entender que animais e vegetais estão entrelaçados na teia da vida e que um depende do outro para sobrevivência; nesse sentido, todos os seres vivos merecem considerações de iguais relevâncias.

-----FASE DE CONCEITUALIZAÇÃO-----



Página 3 e 4:

Leia a afirmação de Salatino e Buckeridge (2016) na página 3 e realize a pergunta problematizadora presente na página 4:

"Mas então: por que nosso cérebro não identifica os vegetais, a priori, como seres vivos?"

Página 5:

Nesse momento, os estudantes irão levantar as hipóteses sobre a questão problematizadora; anote, na lousa, as hipóteses e peça para que eles também anotem no caderno, pois, mais adiante, eles terão que confirmar ou refutar as hipóteses inicialmente levantadas.



Espera-se que os estudantes, em meio às hipóteses, citem: *"As plantas não se movimentam"*; *"As plantas se movimentam, porém seus movimentos são imperceptíveis, e, portanto, nosso cérebro não capta essa informação e não as identifica como seres vivos"* ou hipóteses similares.

-----FASE DE INVESTIGAÇÃO-----



Página 6:

Diante do levantamento das hipóteses, proponha a realização de pesquisa, em grupo, para que eles possam interagir e discutir sobre os tópicos de pesquisa em pares.

Momento Assíncrono

Os estudantes deverão executar a proposta de atividade apresentada na página 6 do *e-book*, corroborando com a fase de investigação da SDI.

2º Momento – Síncrono

Peça para que os estudantes se organizem em círculo e inicie a roda de conversa com a apresentação da pesquisa.

Refleta sobre alguma área verde de sua cidade que possa ser alvo de uma aula de campo e solicite para que os estudantes vão, para a próxima aula, com calçados confortáveis e levem lanches leves,



água, boné, protetor solar, repelente, papel cartão A4 branco, livro ou prancheta para apoiar o papel, lápis de escrever, lápis de cor, borracha, cola, régua, tesoura e lupa, caso tenham.

Se, por ventura, a área for afastada da escola, peça ajuda da Direção sobre a melhor forma de deslocamento e prepare um documento de ciência e permissão do responsável pelo estudante para a participação dele na aula de campo.

3º Momento – Síncrono

Esse momento é muito importante para que os estudantes resgatem o contato direto com a natureza.

De acordo com Milach e outros (2015), a ilustração científica pode ser utilizada como uma importante ferramenta pedagógica no ensino das Ciências Biológicas, desse modo, sugerem-se as seguintes atividades:

- Na área verde, proponha que os estudantes observem, ao seu redor, algum fator de tropismo ou nastismo e reproduzam, no papel cartão, por meio de desenho. Caso tenham lupa, ela será uma ferramenta importante para ajudar a detalhar a reprodução do desenho;
- Na folha de desenho, deverão conter informações que identifiquem a disciplina, o estudante, a turma, a série e o professor;



- Pode ser solicitado também que eles elaborem uma borda criativa no papel cartão com elementos encontrados na natureza durante a aula de campo, como folhas secas e gravetos;
- É importante que o estudante anote informações como data, hora, local, tipo de vegetação, sons ambientes e descrição das características climáticas (temperatura, tempo nublado, parcialmente nublado ou ensolarado); essas informações ajudam a reavivar na memória o momento em que realizou a atividade e/ou para a pessoa que estiver na exposição dos desenhos possa imaginar como era o dia e o local onde foi realizada a atividade;
- Atrelado ao objetivo do item anterior, detalhe as características do que está sendo reproduzido como, por exemplo, cor da folha (verde claro, escuro, amarelado ou oliva), brilho (brilho intenso, médio ou opaco), textura (lisa ou aveludada), resistência (dura, mediana ou delicada), tipo de nervuras, bordas e alguma outra informação que julgar importante e que ajude as pessoas que não viram, pessoalmente, o objeto a imaginá-lo de forma mais fidedigna;
- Inserir o nome popular do vegetal (caso saiba) e o nome científico (caso saiba o popular, pesquisar o científico na internet). Neste caso, é importante que os estudantes tenham conhecimento das regras da nomenclatura binominal, caso



eles ainda não conheçam, é uma oportunidade para que eles possam aprender;

- Incentive no capricho e na estética, alertando-os que os trabalhos serão expostos na escola para apreciação de todos;
- Reserve um momento da aula de campo para que possam realizar o piquenique, como um momento de interação e descontração.

4º Momento – Síncrono

Página 7:

Em sala de aula, realize o *game* com a turma referente ao conteúdo abordado nos momentos anteriores.

O jogo pode ser realizado em sala de aula com o auxílio do professor como moderador; para isso basta seguir as instruções na página 7 do *e-book* de "Apresentação aos Estudantes".

Caso os estudantes joguem individualmente, sem auxílio do professor como moderador, eles devem acessar o link: <https://create.kahoot.it/details/afab0136-7304-473f-925f-29023f0a0f35>



-----FASE DE CONCLUSÃO-----



Página 8:

Debata, com os estudantes, a confirmação ou refutação das hipóteses abordadas por eles no 1º momento.

Para finalizar, monte um mural de exposição em área comum da escola com os desenhos confeccionados na aula de campo para valorização dos trabalhos.

Avaliação:

A avaliação será por meio da participação ativa dos estudantes durante os debates, roda de conversa, apresentação da pesquisa, ilustração científica realizada na aula de campo, *game* e exposição dos trabalhos.

Resultados e discussão:

Espera-se que, no final da SDI, com os debates e execução das atividades propostas, os estudantes possam compreender e identificar fenômenos de tropismo e nastismo vegetal como controle de movimento nos vegetais e, conseqüentemente, iniciar o processo de quebra do ciclo vicioso da cegueira botânica.



REFERÊNCIAS

GOVERNO DE MINAS GERAIS. **Currículo referência de Minas Gerais**. 2021. Disponível em:

<https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022.

MILACH, E. M. *et al.* A ilustração científica como uma ferramenta didática no ensino de Botânica. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 3, p. 672-683, set./dez.2015.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

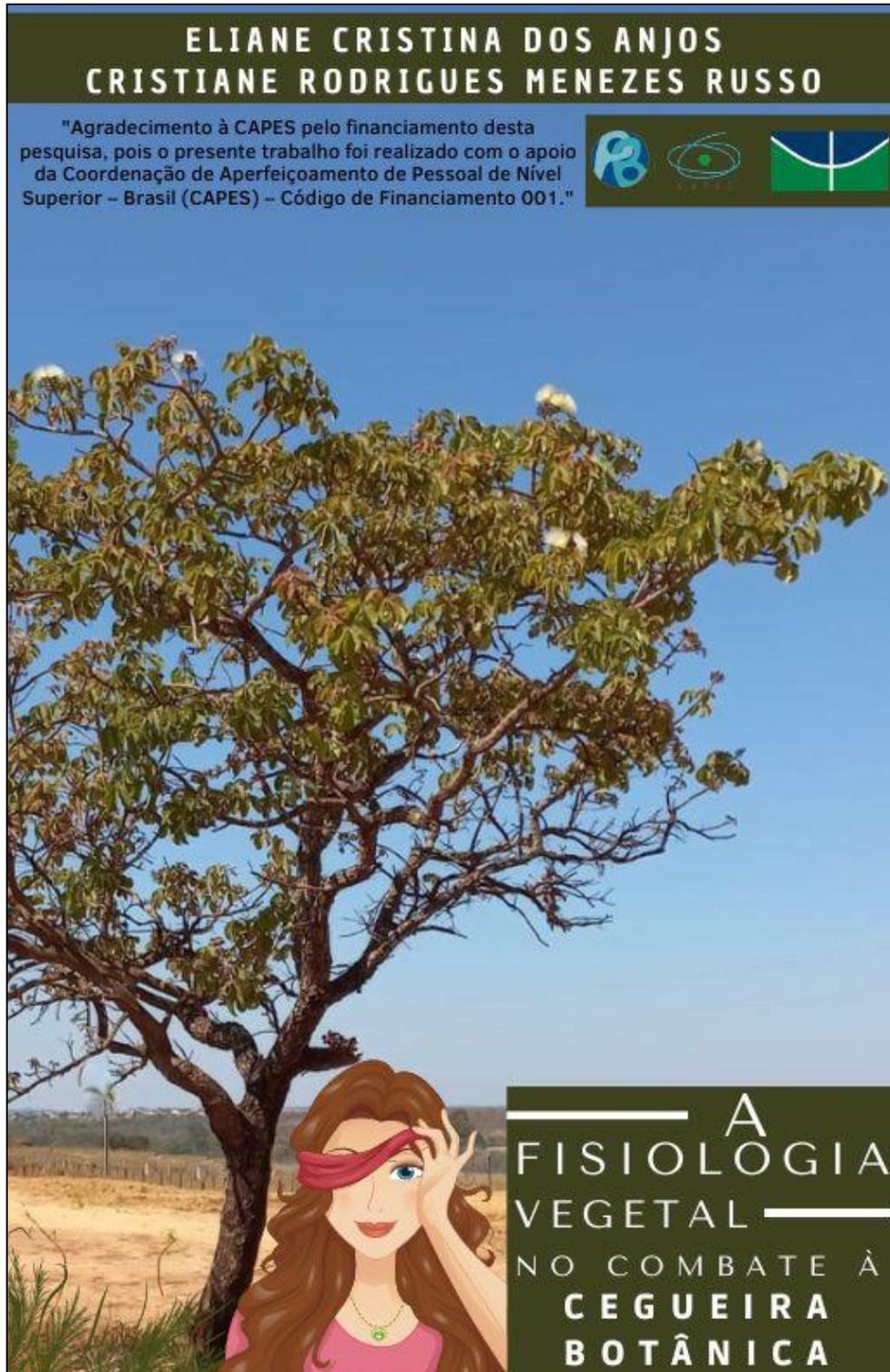
SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?. **Estudos avançados**, São Paulo, n. 87, v. 30, p. 177-196, 2016.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 82,1999.



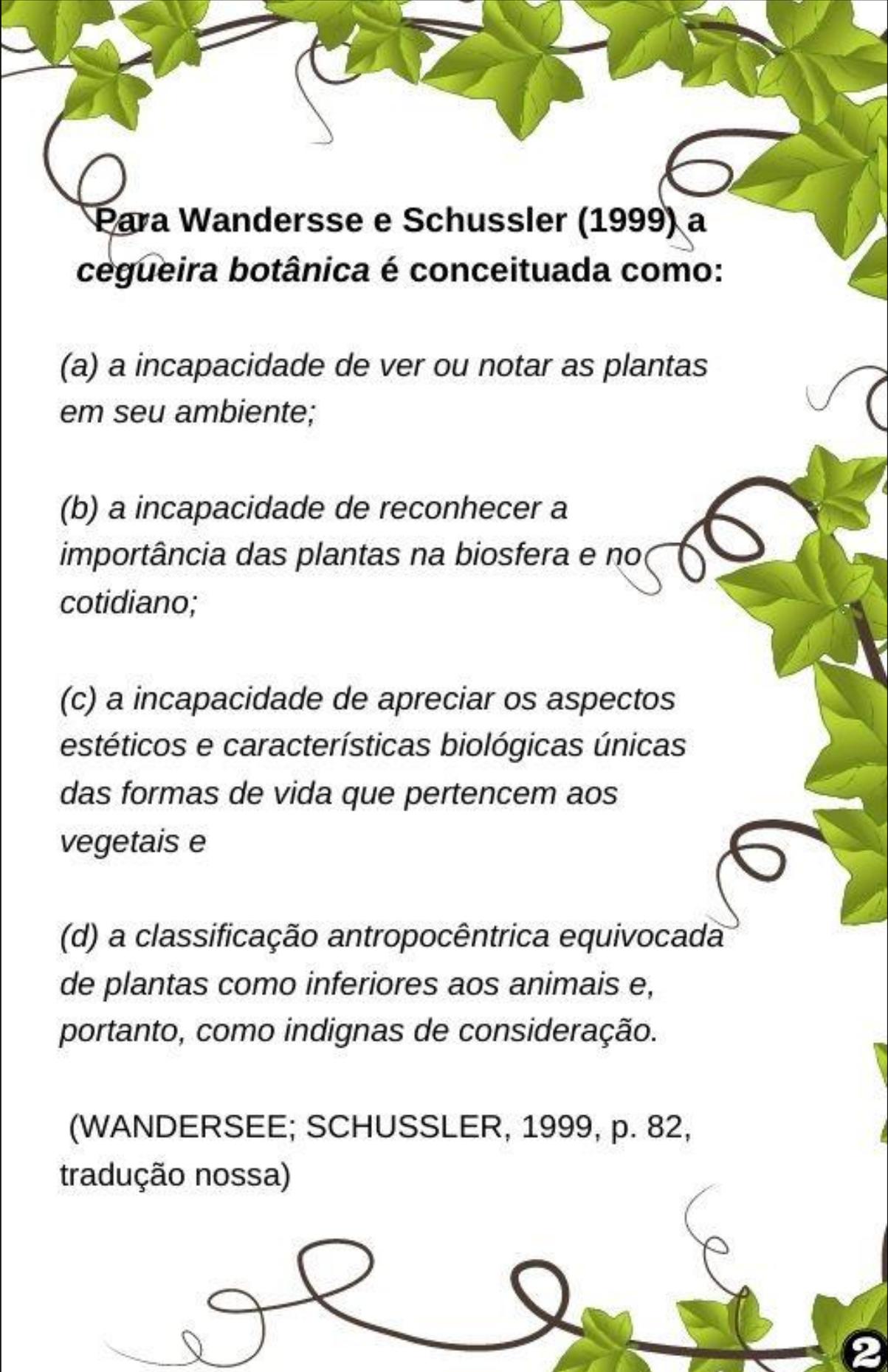
APÊNDICE D – E-book: apresentação aos estudantes

A Apresentação aos Estudantes pode ser apreciada pelo link https://www.canva.com/design/DAFBFA0LPv0/0UtsjtM4aR51N7tMKAYqEA/view?utm_content=DAFBFA0LPv0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishpresent ou pelas imagens abaixo:



Controle dos movimentos nas plantas:

- Tropismo
- Movimento e turgor celular (nastismo)



Para Wandersee e Schussler (1999) a cegueira botânica é conceituada como:

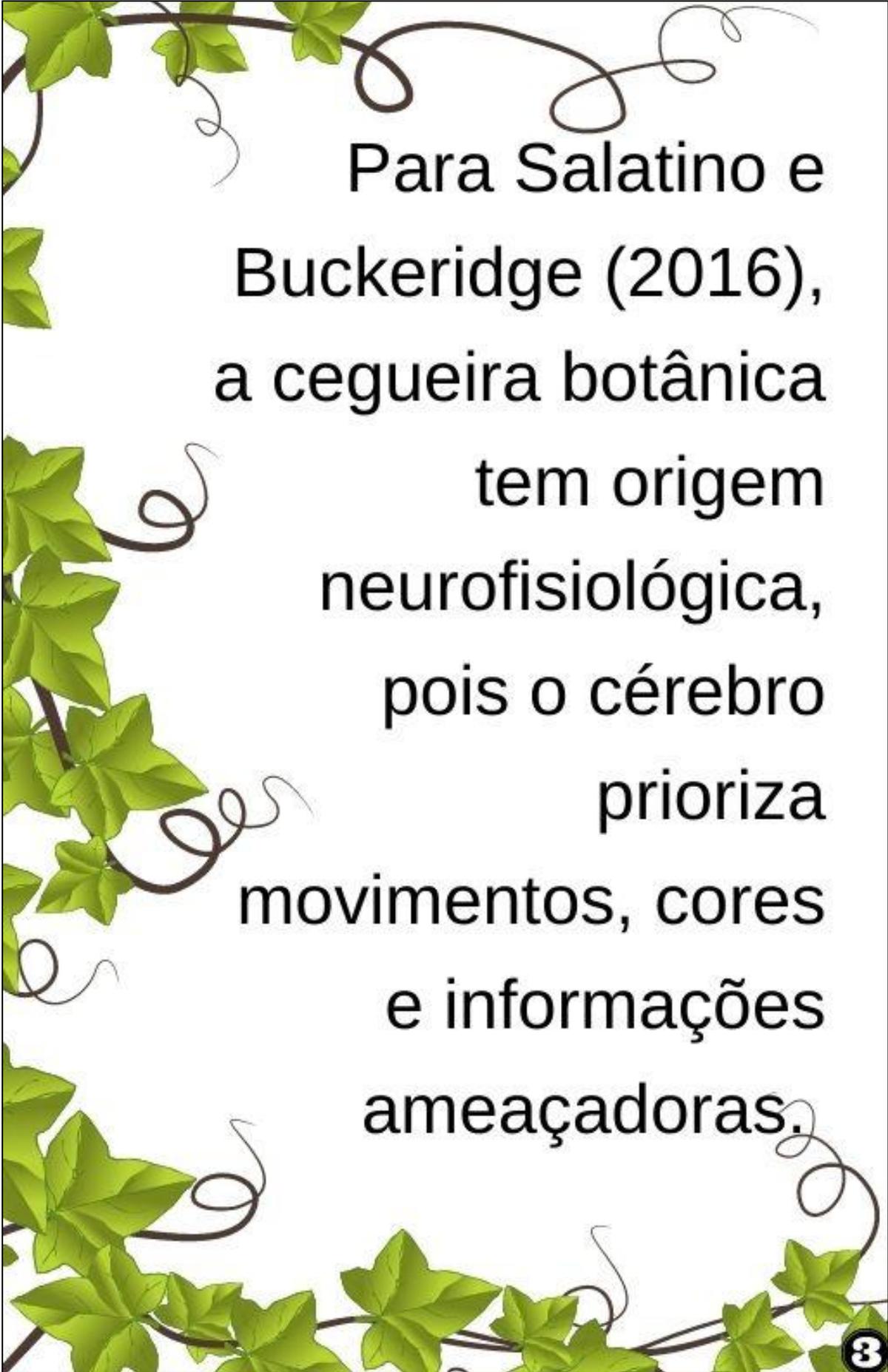
(a) a incapacidade de ver ou notar as plantas em seu ambiente;

(b) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano;

(c) a incapacidade de apreciar os aspectos estéticos e características biológicas únicas das formas de vida que pertencem aos vegetais e

(d) a classificação antropocêntrica equivocada de plantas como inferiores aos animais e, portanto, como indignas de consideração.

(WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999, p. 82, tradução nossa)



Para Salatino e
Buckeridge (2016),
a cegueira botânica
tem origem
neurofisiológica,
pois o cérebro
prioriza
movimentos, cores
e informações
ameaçadoras.

"Mas então: por que
nosso cérebro não
identifica
os vegetais, a priori,
como seres vivos?"





PESQUISA



search

Cada grupo realizará a pesquisa sobre um dos tópicos a seguir:

- Tropismo positivo;
- Tropismo negativo;
- Fototropismo;
- Gravitropismo;
- Tigmotropismo;
- Hidrotropismo;
- Quimiotropismo;
- Nastismos.

Obs.: A apresentação ocorrerá na modalidade de roda de conversa e a pesquisa deverá conter:

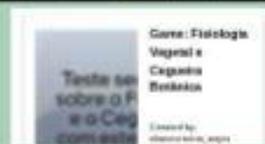
- Dados de identificação do grupo e série;
- O que é?
- Como ocorre?
- Imagens, vídeos e/ou exemplar natural quando possível.



Agora que você já sabe sobre tropismos e nastismos vamos ao *game*?

Baixe o app: <https://www.kahoot.com/mobile-app/>

Clique no "Play" da imagem abaixo:



Será gerado um PIN na tela do professor. Após baixar o app o estudante irá clicar no ícone "Entrar" localizado na barra inferior da tela principal do app, irá digitar o PIN e clicar em "OK".

Obs.: Este modo é indicado para jogar com auxílio do professor como moderador. Para acessar o *game* individualmente, sem ajuda do professor como moderador, clique no link: <https://create.kahoot.it/details/afab0136-7304-473f-925f-29023f0a0f35>



Obrigada!

elianecristina_anjos@hotmail.com



REFERÊNCIAS

GOVERNO DE MINAS GERAIS. **Currículo referência de Minas Gerais**. 2021. Disponível em:

<https://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022.

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

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 82,1999.



APÊNDICE E – Game

O game pode ser apreciado pelo link <https://create.kahoot.it/details/afab0136-7304-473f-925f-29023f0a0f35> ou pelas imagens abaixo:



Teste seu conhecimento sobre a Fisiologia Vegetal e a Cegueira Botânica com este divertido game!

Eliane Cristina dos Anjos
Cristiane Rodrigues Menezes Russo

"Agradecimento à CAPES, pois o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001."

Game: Fisiologia Vegetal e Cegueira Botânica

Tela inicial do game

 <p>1/12 Verdadeiro ou falso</p> <p>A planta sensível fecha os folíolos ao ser tocada. Este fenômeno é conhecido como nastismo.</p> <p>Verdadeiro Falso</p> <p>57</p>	 <p>Correto +937</p> <p>A planta sensível fecha os folíolos ao ser tocada. Este fenômeno é conhecido como nastismo.</p> <p>Verdadeiro Falso</p> <p>Avançar</p>
<p>Questão 1</p>	<p>Resposta correta da questão 1</p>

2 / 12 Verdadeiro ou falso



O fenômeno pelo qual as plantas crescem em direção à luz é chamado de fototropismo negativo.

Verdadeiro Falso

55

Correto +882



O fenômeno pelo qual as plantas crescem em direção à luz é chamado de fototropismo negativo.

Verdadeiro Falso

Avançar

Questão 2

Resposta correta da questão 2

3 / 12 Quiz



A capacidade da planta realizar movimentos ao ser tocada é chamada de:

Hidrotropismo Quimiotropismo

Fototropismo Nastismo

56

Correto +927



A capacidade da planta realizar movimentos ao ser tocada é chamada de:

Hidrotropismo Quimiotropismo

Fototropismo Nastismo

Avançar

Questão 3

Resposta correta da questão 3

4 / 12 Quiz



Entre os aspectos da Cegueira Botânica temos os seguintes itens abaixo, exceto:

▲ Não perceber os benefícios dos vegetais para o planeta.	◆ Capacidade de perceber os vegetais a sua volta.
● Dificuldade de reconhecer os vegetais como seres vivos.	■ Hesitação em perceber a presença de vegetais.

86

Correto +942



Entre os aspectos da Cegueira Botânica temos os seguintes itens abaixo, exceto:

✗ Não perceber os benefícios dos vegetais para o planeta.	✓ Capacidade de perceber os vegetais a sua volta.
✗ Dificuldade de reconhecer os vegetais como seres vivos.	✗ Hesitação em perceber a presença de vegetais.

Avançar

Questão 4

Resposta correta da questão 4

5 / 12 Verdadeiro ou falso



Tropismo trata-se da incapacidade de os vegetais se movimentarem por meio de estímulos.

◆ Verdadeiro	▲ Falso
--------------	---------

53

Correto +934



Tropismo trata-se da incapacidade de os vegetais se movimentarem por meio de estímulos.

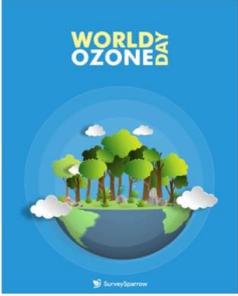
✗ Verdadeiro	✓ Falso
--------------	---------

Avançar

Questão 5

Resposta correta da questão 5

6 / 12 Quiz



Marque a alternativa que retrata uma das características da Cegueira Botânica:

Incapacidade de notar um vegetal.	Notar o vegetal independente de apresentar flores.
Perceber no vegetal as suas características fisiológicas particulares.	Capacidade de notar o vegetal independente de apresentar frutificação.

86

Questão 6

Correto +911



Marque a alternativa que retrata uma das características da Cegueira Botânica:

<input checked="" type="checkbox"/> Incapacidade de notar um vegetal.	<input type="checkbox"/> Notar o vegetal independente de apresentar flores.
<input type="checkbox"/> Perceber no vegetal as suas características fisiológicas particulares.	<input type="checkbox"/> Capacidade de notar o vegetal independente de apresentar frutificação.

Avançar

Resposta correta da questão 6

7 / 12 Quiz



Qual das alternativas mostra a possibilidade de quebrar o ciclo da Cegueira Botânica?

<input type="checkbox"/> Apoiando o zoocentrismo.	<input type="checkbox"/> Aprofundando os estudos memorísticos.
<input type="checkbox"/> Por meio do estudo da Botânica	<input type="checkbox"/> Promovendo o zoochauvinismo

57

Questão 7

Correto +896



Qual das alternativas mostra a possibilidade de quebrar o ciclo da Cegueira Botânica?

<input type="checkbox"/> Apoiando o zoocentrismo.	<input type="checkbox"/> Aprofundando os estudos memorísticos.
<input checked="" type="checkbox"/> Por meio do estudo da Botânica	<input type="checkbox"/> Promovendo o zoochauvinismo

Avançar

Resposta correta da questão 7

8 / 12 Quiz



Todas as alternativas a seguir apresentam movimentos násticos, exceto:

- Fechamento das folhas de uma planta carnívora ao sentirem uma presa.
- Fechamento dos folíolos após serem tocados.
- Fechamento noturno dos folíolos.
- Crescimento em direção à luz.

58

Questão 8

Correto +912



Todas as alternativas a seguir apresentam movimentos násticos, exceto:

- Fechamento das folhas de uma planta carnívora ao sentirem uma presa.
- Fechamento dos folíolos após serem tocados.
- Fechamento noturno dos folíolos.
- Crescimento em direção à luz.

Avançar

Resposta correta da questão 8

9 / 12 Verdadeiro ou falso



Geotropismo positivo é o nome que se dá ao crescimento das raízes das plantas em direção ao solo.

- Verdadeiro
- Falso

57

Questão 9

Correto +925



Geotropismo positivo é o nome que se dá ao crescimento das raízes das plantas em direção ao solo.

- Verdadeiro
- Falso

Avançar

Resposta correta da questão 9

10 / 12 Verdadeiro ou falso ▶ ⋮



Quimiotropismo é o nome dado ao crescimento vegetal orientado por determinadas substâncias.

Verdadeiro Falso

54

Questão 10

Correto +894



Quimiotropismo é o nome dado ao crescimento vegetal orientado por determinadas substâncias.

Verdadeiro Falso

Avançar

Resposta correta da questão 10

11 / 12 Verdadeiro ou falso ⏸ ⋮



Tigmotropismo é o nome do crescimento em resposta ao contato físico, como no caso de certas plantas trepadeiras.

Verdadeiro Falso

58

Questão 11

Correto +926



Tigmotropismo é o nome do crescimento em resposta ao contato físico, como no caso de certas plantas trepadeiras.

Verdadeiro Falso

Avançar

Resposta correta da questão 11

<p>12 / 12 Verdadeiro ou falso</p>  <p>O movimento da planta orientado para o solo é chamado de hidrotropismo.</p> <p>Verdadeiro Falso</p> <p>58</p>	<p>Correto</p> <p>+946</p>  <p>O movimento da planta orientado para o solo é chamado de hidrotropismo.</p> <p>Verdadeiro Falso</p> <p>Avançar</p>
Questão 12	Resposta correta da questão 12

ANEXO A – Certificado de apresentação de apreciação ética (CAAE)

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>UNB - FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>								
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP								
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA								
Título da Pesquisa: METODOLOGIAS ATIVAS: sequência didática como alternativa pedagógica contemporânea para ensino de Botânica.								
Pesquisador: CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO								
Área Temática:								
Versão: 2								
CAAE: 46767021.0.0000.5558								
Instituição Proponente: Instituto de Biologia da Universidade de Brasília								
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio								
DADOS DO PARECER								
Número do Parecer: 4.873.294								
Apresentação do Projeto:								
Trata-se de segunda versão do projeto, respondendo solicitações do parecer do CEP-FM, realizado no dia 21 de maio de 2021. É um estudo prospectivo, através de questionário qualitativo, sobre os tópicos temáticos de Botânica que os professores possuem maior dificuldade em ministrar e ensinar aos seus alunos e por este motivo desejam obter metodologias pedagógicas ativas e investigativas, com o intuito de promover um aprimoramento de suas aulas de Botânica. Será aplicado em 20 professores de biologia de duas escolas em Minas Gerais. Realizado de forma online, sendo os resultados avaliados para criação de e-book digital, com sequências didáticas ativas e investigativas.								
Objetivo da Pesquisa:								
Objetivo Primário:								
Desenvolver um recurso didático digital com metodologias pedagógicas ativas e investigativas, para o ensino de Botânica como alternativa pedagógica facilitando o aprendizado do aluno no ensino médio.								
Objetivo Secundário:								
Proporcionar um carácter investigativo a partir da problematização para ministrar aulas de Botânica, estimulando o interesse dos alunos para os conteúdos de Botânica, despertando assim a sensibilidade para a conservação da flora e minimizando a "cegueira-botânica".								
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina</td> <td style="border: none;">CEP: 70.910-900</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Bairro: Asa Norte</td> <td style="border: none;">Município: BRASÍLIA</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">UF: DF</td> <td style="border: none;">E-mail: cepfm@unb.br</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Telefone: (61)3107-1918</td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>	Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina	CEP: 70.910-900	Bairro: Asa Norte	Município: BRASÍLIA	UF: DF	E-mail: cepfm@unb.br	Telefone: (61)3107-1918	
Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina	CEP: 70.910-900							
Bairro: Asa Norte	Município: BRASÍLIA							
UF: DF	E-mail: cepfm@unb.br							
Telefone: (61)3107-1918								
<small>Página 01 de 05</small>								

UNB - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.873.294

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados na primeira versão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de Projeto de Mestrado submetido ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou adequadamente todos os termos obrigatórios. As alterações solicitadas no TCLE e cronograma foram realizadas:

Texto Original:

“Caso sinta algum desconforto em responder alguma pergunta do questionário, o(a) senhor(a) poderá deixar de responde-la ou se desligar da pesquisa quando desejar, sem prejuízos. A aplicação do questionário prévio está prevista para o mês de maio/21 e o avaliativo para o mês de outubro/21, ambos ocorrerão de forma online e o tempo estimado de para a realização do prévio é cerca de 10min e do avaliativo de 2h devido o tempo para avaliação do e-book digital.

Não há riscos decorrentes de sua participação na pesquisa. Se o(a) senhor(a) aceitar participar, estará contribuindo com a melhora no ensino das aulas de Botânica e indiretamente com toda sociedade, mesmo que de forma lenta e gradual, pois ele agirá na quebra do ciclo vicioso da "cegueira-botânica" a qual influencia diretamente no comportamento da sociedade que é agente de transformação no contexto sócio, político e ambiental na conservação da flora.”

Texto Modificado:

“Caso sinta algum desconforto em responder alguma pergunta do questionário, o(a) senhor(a) poderá deixar de responde-la ou se desligar da pesquisa quando desejar, sem prejuízos. A aplicação do questionário prévio está prevista após a aprovação neste CEP ou previsão para o mês de julho/21 e o avaliativo para o mês de outubro/21, ambos prevalecendo a condição de aprovação deste CEP, estes ocorrerão de forma online e o tempo estimado de para a realização do prévio é cerca de 10min e do avaliativo de 2h devido o tempo para avaliação do e-book digital.

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1918 **E-mail:** cepfm@unb.br

UNB - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.873.294

É possível que haja riscos decorrentes desta pesquisa relacionados a origem psicológica ou emocional decorrente da participação como algum constrangimento, desconforto ou cansaço ao responder aos questionários, porém o sigilo dos dados do pesquisador está garantido por meio do TCLE, assim como sua confidencialidade, podendo o participante se desligar da pesquisa a qualquer momento e sem prejuízos."

Texto Original do 1º parágrafo do item 6:

"Enquanto ao participante, a pesquisa não oferece risco físico ou psicológico aos participantes, ainda assim, a pesquisadora aplicará a cada participante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, para que os benefícios decorrentes do estudo prevaleçam."

Texto Modificado do 1º parágrafo do item 6:

"Enquanto ao participante, é possível que haja riscos decorrentes desta pesquisa relacionados a origem psicológica ou emocional decorrente da participação como algum constrangimento, desconforto ou cansaço ao responder aos questionários, porém o sigilo dos dados do pesquisador está garantido por meio do TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assim como sua confidencialidade, aplicado pela pesquisadora ao participante, para que os benefícios decorrentes do estudo prevaleçam, podendo o participante se desligar da pesquisa a qualquer momento e sem prejuízos."

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está adequado em relação às exigências deste CEP, por isso o parecer é favorável à aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após apreciação na reunião dia 28/07/2021 do colegiado CEP/FM o projeto foi aprovado. OBS: De acordo com a Resolução CNS 466/12, nos incisos II.19 e II.20, cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP os relatórios parciais e final do seu projeto de pesquisa. Bem como a notificação de eventos adversos, de emendas ou modificações no protocolo para apreciação do

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.910-900

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3107-1918

E-mail: cepfm@unb.br

UNB - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.873.294

CEP

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1711352.pdf	26/06/2021 19:39:50		Aceito
Outros	CARTA_EM_RESPOSTA_AS_PENDENCIAS_APONTADAS_PELo CEP.pdf	26/06/2021 19:36:43	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito
Declaração de concordância	Novo_Termo_de_concordancia_da_propONENTE.pdf	23/06/2021 13:07:40	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	NovoTCLE.doc	23/06/2021 08:49:32	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Cronograma	NovoCronograma.doc	23/06/2021 08:49:16	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Brochura Pesquisa	novoProjetoDePesquisabrochura.pdf	23/06/2021 08:48:16	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	NoovoProjetoDePesquisadetalhado.pdf	23/06/2021 08:48:04	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Outros	TermodeConcorddaCoparticipanteEscola.pdf	13/05/2021 07:38:38	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Outros	FMTermodeconcordanciadaUnBnovo.pdf	13/05/2021 07:37:37	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Outros	12_FM_Readequado_Curriculo_Lattes_Eliane Cristina dos Anjos.pdf	23/04/2021 17:21:41	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito
Outros	FMTermodecessaodeusodeimagemeuvo.pdf	23/04/2021 17:10:15	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Outros	Curriculocrmrusso.pdf	23/04/2021 16:38:46	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoFMeliane.pdf	23/04/2021 16:37:52	CRISTIANE RODRIGUES MENEZES RUSSO	Aceito
Outros	01_FM_Carta_de_encaminhamento_de projetos.pdf	20/04/2021 20:26:39	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito
Orçamento	10_FM_Planilha_oramentaria.pdf	20/04/2021 20:21:08	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina
Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900
UF: DF Município: BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1918 E-mail: cepfm@unb.br

UNB - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.873.294

Declaração de Pesquisadores	03_FM_Termo_de_resp_e_compromisso_pesq_responsvel_Cristiane.pdf	20/04/2021 20:20:43	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	02_FM_Termo_de_resp_e_compromisso_pesq_responsvel_Eliane.pdf	20/04/2021 20:20:22	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito
Cronograma	11_FM_Cronograma_de_atividades.pdf	20/04/2021 20:19:06	ELIANE CRISTINA DOS ANJOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 29 de Julho de 2021

Assinado por:
Antônio Carlos Rodrigues da Cunha
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1918 **E-mail:** cepfm@unb.br