



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA**

**NOVAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ESTUDO DA
MORFOLOGIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO**

Ana Claudia de Andrade Almeida

2022

ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA

**NOVAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ESTUDO DA MORFOLOGIA
VEGETAL NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosana Conrado Lopes

Rio de Janeiro
Novembro de 2022

Ana Claudia de Andrade Almeida

**NOVAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ESTUDO DA MORFOLOGIA
VEGETAL NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovada em:

Por:

Assinatura presidente: _____

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosana Conrado Lopes

Universidade Federal do Rio de Janeiro



Assinatura: _____

Prof^a. Dr^a. Cassia Monica Sakuragui

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Assinatura: Renata Suzano Candido

Prof^a. Dr^a. Renata Suzano Candido

Secretaria Estadual de Educação

Rio de Janeiro
Novembro de 2022

CIP - Catalogação na Publicação

Almeida, Ana Claudia de Andrade
A532n NOVAS PRÁTICAS
INVESTIGATIVAS NO ESTUDO DA
MORFOLOGIA VEGETAL NO
ENSINO MÉDIO / Ana Claudia de
Andrade Almeida. -- Rio de Janeiro, 2022.
53 f.

Orientadora: Rosana Conrado Lopes.
Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu
Nacional, Programa de Pós Graduação em Ciências
Biológicas (Botânica), 2022.

1. Morfologia Vegetal. 2. Investigação Científica.
3. Espaços não formais. 4. Dinâmicas. I. Lopes,
Rosana Conrado, orient. II. Título

Dedico esse trabalho àquela que fez das minhas conquistas as suas. Me fez forte e acreditar em sonhos, acreditar que tudo posso apesar das dificuldades, que não há vitória sem luta e que enfrentar o mundo com um sorriso no rosto torna mais humano.
Te amo, mãe, sei que está comigo sempre!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e pela oportunidade de cursar meu mestrado com saúde.

Ao meu marido, Fábio Rodrigo Gomes da Costa, pelo apoio, ajuda e incentivo a entrar nessa jornada de conhecimento. Obrigada por revisar o meu português durante a dissertação e dos trabalhos desenvolvidos durante o mestrado. Desculpa pelo estresse e mau humor. Te amo para sempre!

Ao meu pai e minha avó por estarem ao meu lado dando apoio e amor.

Aos meus irmãos Valéria, Jane e Carlos Alexandro pelo incentivo, e por aguentarem meu desânimo e ausências em reuniões familiares e principalmente aos meus amados sobrinhos Artur e Clarice e meu afilhado Rafael que só de estar com eles renovavam minhas forças.

A minha amiga Elisângela Paim de Souza, por sempre acreditar no meu potencial quando eu mesma duvidava que tinha, sem palavras pelo seu apoio irrestrito. Muito obrigada pela sua amizade.

À minha orientadora, Rosana Conrado Lopes, por todos os ensinamentos, todo apoio e toda a ajuda nessa caminhada. Agradeço por sempre me motivar a fazer o meu melhor, me fazendo acreditar no meu trabalho e a aumentar minha autoestima. Agradeço principalmente a paciência comigo e ainda por ser muito mais que uma orientadora, uma amiga.

Ao amigo Rodrigo Paim de Souza em revisar a elaboração do abstract desta dissertação.

Aos meus amigos do CIEP 449 – Leonel de Moura Brizola e do Colégio Municipalizado Guaxindiba pelo incentivo e apoio.

Ao PROFBIO - Universidade Federal do Rio de Janeiro que me deu a oportunidade de atualizar minha metodologia de ensino e me proporcionou conhecer pessoas maravilhosas e ter aulas incríveis, me dando uma injeção de ânimo após 24 anos de formada.

A todos os meus amigos do Profbio 2020, em especial para o meu grupo que sem dúvida nenhuma era o melhor, Ana Carolina da Silva Cunha, Carmem Godinho Ferrás, Leandro dos Santos Macedo, Marcela Soares Machado Cardozo e Samantha Lewis. Um ajudando ao outro, com palavras de incentivo e motivação para desenvolvermos sempre o melhor trabalho.

Aos meus professores do profbio pelas aulas, pelo incentivo, pelas cobranças e por se adaptarem às mudanças devido à pandemia, sempre pensando individualmente em cada um de nós alunos, em nossas potencialidades e habilidades. Meu muito obrigada!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Relato do Mestrando

Após mais de 23 anos de formada pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, retorno a sala de aula para fazer meu sonhado mestrado, que não pude fazer outrora por falta de recursos e a necessidade de trabalhar para me manter. Não foi fácil estar em um mestrado e passar por uma pandemia ao mesmo tempo. Tive que trabalhar dobrado nas escolas, aprender uma nova metodologia de ensino à distância e suas tecnologias. Sei que não foi fácil para ninguém. O Profbio me trouxe amigos que nem vi durante nossas três aulas presenciais, que me ajudaram nessa jornada difícil de retornar as leituras, escritas, trabalhos, resumos, práticas e debates e discussões.

Voltar a sala de aula como aluna foi muito bom, pena que durou pouco o nosso contato com os professores e colegas, fomos todos parar nas aulas virtuais. Mesmo assim não esmorecemos e levamos adiante nossos estudos, ficávamos unidos todas as sextas, compartilhando alegrias, angústias, choro, desespero pelas incertezas da vida, pela pandemia e suas consequências.

Passamos pelos ASAS, exame de qualificação e finalmente estamos na iminência da defesa da dissertação. Isso é que é força de vontade! Agradeço a Deus pelas nossas vidas e pela oportunidade de realizar essa renovação de conhecimento depois de tantos anos fora da universidade.

NOVAS PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ESTUDO DA MORFOLOGIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO

RESUMO

A análise da morfologia vegetal é importante para o ensino médio, já que este conteúdo é exigido nos exames do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Porém os organismos vegetais não estão incluídos no programa a ser trabalhado no Ensino Médio, mostrando que esta temática de biologia não tem reconhecimento pela Secretaria de Educação. Cabe ao professor a tarefa de tornar o ensino da botânica acessível, com o uso de estratégias que busquem tornar este aprendizado mais dinâmico e enriquecedor. Diante deste cenário este trabalho tem o objetivo de proporcionar ao docente uma ferramenta em forma de livro eletrônico (Ebook) com atividades investigativas sobre morfologia vegetal em espaços não formais para estimular os discentes. Como metodologia foi estruturado um roteiro de atividades dividido em três momentos, sendo que dois ocorrem na escola e um em ambiente não formal. Essas atividades seguem o ciclo investigativo, permitindo um aprendizado significativo usando a metodologia científica, tornando o aluno protagonista do próprio aprendizado. Como resultado foi desenvolvido o ebook que apresenta o passo a passo de cada atividade, dando instruções para auxiliar os professores em relação a logística, agendamento e ao deslocamento para o espaço não formal, além de formulários destinados aos professores e alunos, e indicação de bibliografias de apoio que auxiliará o trabalho do professor. O acesso ao ebook possibilitará ao docente ter um instrumento que permitirá a exploração da botânica de maneira ampla, estimulá-lo a se interessar sobre o tema e passar a explorá-lo por conta própria.

Palavras-chave: Botânica, ensino investigativo e espaços não formais.

NEW INVESTIGATIVE PRACTICES IN THE STUDY OF PLANT MORPHOLOGY IN HIGH SCHOOL

ABSTRACT

The analysis of plant morphology is important for high school, as this content is required in ENEM exams (National High School Examination). However, plant organisms are not included in the program to be worked on in High School, showing that this biology theme is not recognized by the Department of Education. It is up to the teacher to make the teaching of botany accessible, using strategies that seek to make this learning process more dynamic and enriching. Given this scenario, this work aims to provide teachers with a tool in the form of an electronic book (Ebook) with investigative activities on plant morphology in non-formal spaces to stimulate students. As a methodology, a script of activities divided into three moments was structured, two of which take place at school and one in a non-formal environment. These activities follow the investigative cycle, allowing meaningful learning using scientific methodology, making the student the protagonist of his own learning. As a result, an ebook was developed that presents the step-by-step of each activity, giving instructions to assist teachers in relation to logistics, scheduling and moving to the non-formal space, in addition to forms for teachers and students, and indication of bibliographies support that will help the teacher's work. Access to the ebook will enable the teacher to have an instrument that will allow the exploration of botany in a broad way, encourage him to be interested in the topic and start exploring it on his own.

Keywords: Botany, investigative teaching and non-formal spaces.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	13
1.2- OBJETIVOS	20
1.2.1- OBJETIVO GERAL	20
1.2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
2. METODOLOGIA	21
2.1 - A escolha do espaço não formal	21
2.2 - Procedimentos para a saída para o espaço não formal	22
2.3 - Procedimentos no espaço não formal	22
2.4 - Elaboração do Produto	22
3. RESULTADOS	24
3.1- Elaboração do Ebook e seus recursos para o professor	24
3.1.1- Momento 1: Preparação da atividade	25
3.1.2- Momento 2: Vivenciando a Botânica	27
3.1.3- Momento 3: Colégio espaço de aprofundamento	28
4. PRODUTO PREVISTO	31
5. DISCUSSÕES	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	42
APÊNDICES	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CONAMA – Conselho nacional do Meio Ambiente

EnCI – Ensino de Ciências por investigação

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

JBRJ – Jardim Botânico do Estado do Rio de Janeiro

LDB – Leis de Diretrizes e Bases

MEC - Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PDF - Portable Document Format

PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1– INTRODUÇÃO

O modelo de ensino de Biologia na atualidade merece muitas críticas, pois não estimula os alunos e nem facilita o seu aprendizado. A investigação científica praticamente não é usada durante as aulas. O que é aprendido na escola deveria ser associado ao cotidiano do aluno, isso faria o conteúdo ter realmente sentido para ele (SILVA e ANDRADE, 2008). Kuenzer (2000, p. 178) corrobora com esta informação citando:

Tradicionalmente, o ensino de Biologia, ministrado em nossas escolas é apresentado como matéria discursiva e com ênfase em definições resumidas, as quais são retiradas de livros didáticos, que empregam termos técnicos e apresentam classificações fundadas nas nomenclaturas.

O modelo de ensino atual é um desafio para diversos alunos que desejam estudar botânica, pois geralmente durante a formação acadêmica esse conteúdo não é ensinado de forma dinâmica e estimulante. Este fato está frequentemente relacionado a maneira como este conteúdo fora assimilado durante a formação acadêmica dos docentes, ou até mesmo devido as preferências de conteúdo. Conseqüentemente este conhecimento é usualmente repassado de forma superficial para os alunos de ensino médio pela falta de interação dos mesmos com as plantas, a falta de equipamentos que auxiliariam na observação de sua morfologia, métodos e tecnologias que pudessem realmente auxiliar na apropriação do seu aprendizado (AMARAL, 2003).

O desafio para o ensino da botânica vai além dos termos utilizados que estão muito distantes da realidade dos alunos, na atualidade há a necessidade de se usar estratégias que busquem tornar o aprendizado sobre o vegetal interessante e estimulante. O uso de figuras, observação do vegetal em seu ambiente e curiosidades ajudam a estimular o aprendizado dos alunos. Usar um livro de morfologia vegetal ilustrativo como de Gonçalves e Lorenzi (2007) ajuda e muito para iniciar o assunto.

Nos livros didáticos o reino vegetal é classificado em: Plantas não vasculares: Phylum Hepatophyta (hepáticas), Phylum Anthocerophyta (antocerófitas), Phylum Bryophyta (musgos); Plantas vasculares sem sementes: Phylum Psilotophyta (psilotófitos), Phylum Lycophyta (licófitos), Phylum Sphenophyta (cavalinhas), Phylum Pteridophyta (pteridófitos) e Plantas vasculares com sementes: Phylum Cycadophyta (cicadófitas), Phylum Ginkgophyta (ginkgo), Phylum Coniferophyta (coníferas) Phylum Gnetophyta (gnetófitas), Phylum Antophyta (angiospérmicas), (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014). Este reino é trabalhado geralmente no segundo ano do Ensino Médio. É pouco valorizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), demonstrando uma depreciação desse conteúdo, pois não há nenhuma

alusão a respeito da relação do homem com a natureza ou ao menos a respeito da fotossíntese. Não está explícito em nenhuma das competências específicas o aprofundamento e continuidade dos conteúdos sobre botânica. Não obstante afirmem que (BRASIL, 2018, p.548):

Na definição das competências específicas e habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foram privilegiados conhecimentos conceituais considerando a continuidade à proposta do Ensino Fundamental, sua relevância no ensino de Física, Química e Biologia e sua adequação ao Ensino Médio. Dessa forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo.

O estudo da morfologia vegetal nos currículos e as práticas pedagógicas que são utilizadas no ensino de botânica do ensino médio hoje, são os mesmos que os educadores aprenderam na faculdade durante a sua formação, por isso a incompatibilidade da troca de conhecimento entre educadores e educandos, reforçando a linguagem complexa tais como abscisão, aquênio, amplexicaule entre outros (LOPES e ROSSO, 2013); e a falta de visualização por parte dos alunos em ver esse conteúdo em sua realidade (FIGUEIREDO, 2009; AMARAL, 2003).

Entende-se aqui que há a necessidade de rever a formação dos professores, como colocado por Rocha (2008, p. 26):

Essa mudança na percepção de mundo, ciência, homem, natureza, sociedade vem provocando também transformações em todos os âmbitos da sociedade. No que se refere à educação, surge a necessidade de repensar o currículo-conteúdo e organização, uma vez que os conteúdos estão organizados tendo por base a concepção de ciência tradicional, trabalhando o conhecimento de maneira fragmentada nas disciplinas e séries; necessidade de rever a formação do professor, as metodologias, as formas de avaliação, enfim, o processo educativo como um todo.

A aula de campo torna o ensino de botânica atrativo sendo uma estratégia importante não apenas para o aprendizado do aluno, mas também para a sua inserção no currículo dos colégios estaduais. É injustificável a não inclusão dos organismos vegetais no programa a ser trabalhado no Ensino Médio, mostrando que este assunto da Biologia não tem reconhecimento pela Secretaria de Educação, desta forma é essencial incluir o tema nas aulas de biologia. É imprescindível que o discente se aproprie desse conhecimento do qual está sendo privado da sua grade curricular e que é cobrado no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Na BNCC o estudo da Botânica aparece como “figurante”, atrás de protagonistas, como a ecologia, agricultura, genética entre outras. que (BRASIL, 2018, p.547):

Nas sociedades contemporâneas, muitos são os exemplos da presença da Ciência e da Tecnologia, e de sua influência no modo como vivemos, pensamos e agimos: do transporte aos eletrodomésticos; da telefonia celular à internet; dos sensores óticos aos equipamentos médicos; da biotecnologia aos programas de conservação ambiental; dos modelos submicroscópicos aos cosmológicos; do movimento das estrelas e galáxias às propriedades e transformações dos materiais. Além disso, questões globais e locais com as quais a Ciência e a Tecnologia estão

envolvidas– como desmatamento, mudanças climáticas, energia nuclear e uso de transgênicos na agricultura – já passaram a incorporar as preocupações de muitos brasileiros. Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto os dos indivíduos como os da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo.

Os conteúdos de Botânica ocorrem compondo o tema transversal “Tecnologia e Sociedade”, citado em conhecimentos sobre extração e cultivo de plantas em lavouras, hortas e pomares. O documento ainda recomenda um trabalho conjunto com os demais temas: Meio Ambiente, Saúde, Ética, Pluralidade Cultural e Trabalho e Consumo (BRASIL, 1998).

Considerando documentos que norteiam a educação, temos a BNCC (BRASIL, 2017). Esse documento é focado em dez competências principais, que são contempladas em todas as disciplinas e visam a formação integral do cidadão. O documento apresenta abordagem interdisciplinar das Ciências tanto no ensino fundamental, quanto no Médio. Assim, não encontramos uma sessão especificamente referente ao ensino de botânica (ARRAIS *et al.*, 2014).

Os tópicos relativos ao ensino de Botânica na BNCC não são suficientes para o desenvolvimento de uma abordagem abrangente e crítica de seus conteúdos. Em 20 de dezembro de 2019, o Ministério da Educação (MEC) publicou as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores. A partir das novas diretrizes, a formação de professores, dentre outras coisas, deve se basear na BNCC. Assim sendo, para os cursos de formação de professores, os conteúdos relativos à botânica seriam insuficientes, repetindo o ciclo vicioso entre formação e ensino, Arrais *et al* (2014).

Adequar-se a uma nova metodologia de ensino para levar o alunado a assimilar os conteúdos e se tornar agente atuante do próprio aprendizado é fundamental para sua vida escolar e particular. De acordo com Barbosa (2011, p. 69) a ação docente tem que ter:

A consciência de que não é possível promover uma educação baseada ainda na transmissão de conteúdos e sem valorizar as experiências e conhecimentos dos estudantes, por isso, é preciso que o professor tome para si novas concepções de ensino e aprendizagem, além de conhecer e elaborar novas metodologias e recursos didáticos. Inclui, ainda, pela dinamicidade os recursos audiovisuais.

Existem várias estratégias didáticas que permitem o engajamento dos professores em práticas e processos investigativos. É preciso tornar acessível a todos os docentes essas novas metodologias. O ensino pelo método de investigação tem sido a abordagem didática mais conhecida e estudada na atualidade (KANG; KEINONEM, 2018). De acordo com a (BRASIL, 2018, p.550):

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões,

identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área.

O ensino por investigação contribui para a alfabetização científica (SASSERON, 2013; SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017). Essa está embasada em três eixos estruturantes: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o entendimento das relações existentes entre ciência tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011). Esses eixos ao longo da escolarização devem ser trabalhados em equilíbrio, para que o aprendizado dos alunos em conceitos, princípios, leis e teorias científicas possa estar associado com vivência, reflexão, raciocínio e motivação para os temas relacionados à biologia.

A investigação científica tem potencial para articular os três eixos da alfabetização científica de forma construtivista, sendo mais que uma estratégia didática ou uma metodologia de ensino, é uma perspectiva de ensino ou uma abordagem didática, tendo o objetivo de permitir a realização de uma investigação pelos estudantes por meio da mediação do professor (SASSERON, 2015). O ensino por investigação é uma entre muitas outras metodologias para ser usada em sala de aula, para a elaboração das atividades que serão propostas foi usada a do ciclo investigativo, as fases de uma investigação são identificadas e conectadas com o propósito de auxiliar o professor no planejamento e aplicação de atividades ou sequências didáticas investigativas, Pedaste *et al.*, (2015).

O ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015) é constituído das seguintes etapas: orientação, conceitualização, investigação, conclusão/discussão.

Essas etapas permitem o desenvolvimento de raciocínio argumentativo, sendo fundamental na educação científica, concedendo ferramentas cognitivas para resolver problemas, tomar decisões ou avaliar afirmações no seu cotidiano segundo Scarpa e Campos (2018).

A utilização de variadas estratégias didáticas contribui para diversas formas de desenvolvimento de conhecimento científico, além de abranger diferentes perfis de alunos e estilos de ensinar (SCARPA; SILVA, 2013). Com isso, desenvolver um guia na forma de Ebook com atividades voltadas para visitaçao a espaços não formais, usando a sequência didática do ensino investigativo, permite atingir as diferentes habilidades e competências dos alunos, de maneira a estimular sua curiosidade e protagonismo.

A utilização de uma sequência didática investigativa permite o uso de estratégias variadas, e isso é reforçada por a Trivelato; Tonidandel (2015, p. 111):

Uma sequência didática de biologia deve incentivar e propor aos alunos os seguintes elementos: 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; e) a elaboração de afirmações (conclusões) a partir da construção de argumentos científicos, apresentando evidências articuladas com o apoio baseado na ciências biológicas.

Fazer uma sequência didática investigativa em um espaço não formal para os alunos, que facilite a assimilação dos conteúdos, pode ser uma forma bem estimulante para o aprendizado da botânica formal (ROCHA e TERÁN, 2018). Essa estratégia aproxima o aluno do assunto a ser estudado, orientando-o a observar o que ocorre ao seu entorno, a captar o tema com um olhar novo, fazendo-o ver os vegetais como parte da sua vida. O assunto pode ser explorado pelos educadores de várias maneiras, fazendo surgir nos discentes a necessidade e a curiosidade de aprender mais sobre a botânica. Esses espaços diferentes proporcionam novas descobertas e saberes distintos que frequentemente não são encontrados no espaço escolar. Estar fora dos muros da escola reforça o que foi estudado durante as aulas, levantando discussões relativas ao desenvolvimento das plantas, sua evolução, suas adaptações, desenvolvimento de órgãos especializados, sua diversificação, a necessidade dos fatores abióticos, potencializando um despertar para a educação científica. As práticas de campo, são extremamente ricas para o ensino de botânica, pois as plantas são estudadas em seu ambiente natural, permitindo aos alunos verem toda a biodiversidade ali apresentada, motivando-os para o aprendizado, aguçando a sua percepção, o seu senso estético e o interesse em ampliar os seus conhecimentos por conta própria, tornando-os protagonistas do próprio aprendizado (IKEMOTO, 2007).

A aprendizagem segundo Vygotsky (1998) torna-se verdadeiramente efetiva quando ela se articula com a prática, pois vai além da memorização, ela se fundamenta quando nós interagimos com o meio em situações fora da sala de aula e com nossa experiência de vida. O professor precisa ser o mediador desse processo de ensino aprendizagem, levando os alunos para fora dos muros da escola, em um jardim ou um parque, por exemplo, permitindo essa interação entre o todo, e com isso fundamentando e mostrando como a botânica faz parte da nossa sobrevivência no planeta Terra. Ao transcender o muro da escola e espera-se que transcenda também sua visão de mundo, onde a inserção da botânica em seu cotidiano faça sentido em seu aprendizado na escola e fora dela. A aula de campo como prática educativa é considerada uma ruptura em relação às atividades em sala de aula, fazendo o aluno adquirir conceitos vivenciados na prática, proporcionando nessa aula momentos de aprendizagem inesquecíveis para a sua formação intelectual, afetiva e social.

Para o estudo de botânica existem vários ambientes não formais que agregariam muito valor ao conhecimento dos alunos, entre eles podemos destacar um Jardim Botânico, parques, jardins entre outros espaços. Os Jardins Botânicos foram chamados a implementar a Estratégia Mundial para a Conservação de Plantas e a elaborar planos, defendendo a conservação, a consciência ambiental e atrair a atenção do público para uma discussão socioambiental com abordagem que privilegia a preservação da diversidade genética e o desenvolvimento sustentável. Um jardim botânico de acordo com a Resolução CONAMA 266 (2000) é o seguinte:

...área protegida, constituída, no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas, com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do país, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente.

Com isso tudo o Jardim Botânico atua na formação de espaços representativos da flora brasileira e ainda oferece uma alternativa de lazer, educação e cultura para a população, além de propor atividades específicas favorecendo a realização de exposições e cursos para a comunidade, se impõe tanto a missão de viabilizar, realizar e divulgar o ensino e as pesquisas técnico-científicas sobre os recursos florísticos do Brasil, visando o conhecimento e a conservação da biodiversidade, como a de manter as coleções científicas sob sua responsabilidade. É uma área destinada à pesquisa e ao estímulo do aprendizado da botânica para os professores e alunos.

Estar fora da sala de aula e colocar os alunos no ambiente onde seu objeto de estudo está, promove uma motivação para o seu aprendizado, isso é validado por Pereira e Purzke (1996, p.184):

Uma aula de campo, não se refere apenas em visitas a matas ou florestas, mas a qualquer ambiente diferente de sala de aula, podendo inclusive ser o pátio da escola, ruas do bairro ou parques, lugares onde os estudantes podem ser motivados a participarem das ações.

Diante do exposto, a proposta deste trabalho é organizar um guia de práticas para saída de campo na forma de ebook para os professores. De maneira a ser um estímulo e uma ferramenta que torne agradável e instigante o ensino da botânica, com uma linguagem simples e direta levando-o a se sentir entusiasmado e confiante para uma saída de campo. O ebook é um facilitador para os professores que possuem uma carga horária geralmente grande por trabalharem em mais de uma escola e pouco tempo destinado ao planejamento das aulas, ficando difícil elaborar e pensar em todas as variáveis de uma aula fora dos muros da escola. Proporcionar essa ajuda aos docentes a ponto de aplicarem as atividades do ebook estimulando-os a fazerem essa saída de campo, cumpre a finalidade da elaboração deste trabalho. Viabilizar esse auxílio é o que propõe o ebook, disponibilizando orientações para o

agendamento, a logística do transporte dos alunos, a confecção de autorização e a preparação para as atividades que serão propostas antes, durante e após a visita ao espaço não formal, na tentativa de reduzir qualquer desconforto do docente durante a atividade.

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1 - OBJETIVOS GERAIS

- Proporcionar aos professores atividades investigativas sobre morfologia vegetal em espaço não formal, utilizando um guia digital na forma de ebook.

1.2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Facilitar o trabalho dos professores elaborando um guia na forma ebook para descomplicar a assimilação do conhecimento básico de morfologia vegetal.
- Proporcionar aos docentes uma nova estratégia pedagógica de ensino com atividades que facilitem a sua comunicação com os alunos sobre botânica.
- Disponibilizar ferramenta digital que poderá ser um facilitador de aplicação de roteiros escolares facilitando professores na dinâmica de seus trabalhos em espaços não formais.

2- METODOLOGIA

Para iniciar o trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas em plataformas como: Scielo Br, portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD,) Google Acadêmico e Banco de Teses e Dissertações da CAPES, para que o guia na forma de ebook tenha uma linguagem fácil acesso e tenha embasamento em autores que também se incomodaram em como a botânica vem sendo trabalhada nas escolas no ensino médio. Ter a morfologia vegetal inserida no currículo do aluno, mesmo sem ser exigida oficialmente, satisfaz os conhecimentos dos alunos permitindo que os mesmos tenham a oportunidade de fazerem uma prova do ENEM de maneira adequada e com pouca defasagem nos conteúdos exigidos pelo mesmo.

2.1- A escolha do espaço não formal

Escolher o Jardim Botânico do Rio de Janeiro foi pensado por sua localização e o seu acervo de vegetais, também por disponibilizar visitas temáticas em várias trilhas, entre elas: de artes; históricas e de árvores nobres. O acervo é constituído por cerca de 33 mil espécies de plantas ameaçadas de extinção ou de empobrecimento genético. É uma instituição que visa a pesquisa, a conservação vegetal e a educação (<http://www.jbrj.gov.br/colecoes/biologicas>). Considerado museu vivo, sua coleção permite que a sociedade conheça a biodiversidade e a importância das plantas para a vida no planeta.

2.2- Procedimentos de saída para o espaço não formal

O Formulário utilizado para as autorizações (Anexo 1) seguiu as informações usadas no CIEP 449 - Governador Leonel de Moura Brizola (Intercultural Brasil-França), para este fim.

O formulário com orientações (Anexo 2) para saída de campo, foi elaborado com base nas informações contidas no site PontoBiologia (NUNES, 2022). Com o intuito de diminuir o desconforto do professor ao sair com os alunos da escola, há um protocolo com algumas instruções que o docente poderá passar para os alunos, a fim de proporcionar segurança durante o trabalho em um novo ambiente. Os discentes deverão ser informados com antecedência do que devem vestir, como se comportar, o que levar para beber e se alimentar, entre outras coisas. Assim, não deixam de explorar aspectos relevantes por falta de recursos.

Para iniciar uma aula pelo ciclo investigativo a questão norteadora é muito importante, essa pergunta relevante deve proporcionar nos alunos a curiosidade e a instigação de tentar respondê-la com relevância. Cabe ao professor preparar essa indagação para iniciar seu assunto. Esse método de utilizar perguntas norteadoras para iniciar o ensino investigativo

baseou-se nas informações contidas em Thiollent (1997), Cervo (2002), Munfordo e Castro e Lima (2007) e Pedaste *et al* (2015).

As perguntas norteadoras (Apêndice 1) que serão utilizadas para estimular os alunos a pensarem nos vegetais como seres vivos e parte inerente a sua sobrevivência no planera, foram elaboradas a partir dos conceitos botânicos contidos em Raven, Evert e Eichorn (2014) e divididas em duas etapas, uma parte das perguntas devem ser feitas ainda na escola, antes da saída de campo, as demais perguntas deverão ser feitas assim que os alunos observarem o espaço a ser visitado.

Para o desenvolvimento da aula de campo no Jardim Botânico foi necessária uma visitação prévia para conhecimento do local e a leitura de Dias, Schwarz, Vieira (2000), Wiggers e Stange (2010) e Santos (2016), auxiliaram no planejamento desta visitação.

2.3 – Procedimentos no espaço não formal

Os apêndices 2 e 3 foram desenvolvidos com os termos botânicos apresentados em Vidal e Vidal (2007) e Gonçalves e Lorenzi (2007). O apêndice 2 é um roteiro que será disponibilizado para professor para que este saiba o que deve orientar seu aluno a observar durante a visitação. O Apêndice 3 é direcionado ao aluno. O docente disponibilizará para cada grupo de aluno, o que este deverá fazer, como escolher um vegetal durante a visitação ao espaço não formal e observar detalhadamente suas características e anotando essas informações.

2.4- Elaboração do produto

O ebook para ensino de botânica em espaço não formal, foi confeccionado visando auxiliar os professores que ministram aulas em turmas da 2ª série do ensino médio. Este poderá ser desenvolvido em qualquer localidade que possuam uma amostragem de vegetação, seja um canteiro, um jardim, um parque ou uma área florestal. A visitação pode ser feita em contra turno, para não diminuir o número de aulas do aluno na escola no dia proposto. O Jardim Botânico se tornou o lugar escolhido, por ser um local em que os alunos geralmente mostram interesse em conhecer.

O guia na forma de ebook, foi disposto em PDF (Portable Document Format), pois é possível abri-lo em quase todos os dispositivos móveis, pode descrever documentos que contenham texto, gráficos e imagens num formato independente de dispositivo e resolução. É de fácil visualização, ter um formato geralmente usado nas salas de aula e fácil de ser elaborado, podem ser lidos em computadores, smartphones, tablets e também nos leitores de livros digitais, como os populares Kindle, Leve e Lobo, basta salvar o arquivo do e acessá-lo

na mídia portátil de preferência. Os livros digitais tem algumas vantagens, tais como: costumam ser mais baratos que as versões físicas; você não precisar carregar o peso dos livros físicos; é possível compartilhar de forma facilitada e a proporção de mais leitores conhecerem seu trabalho.

Para obter um ebook, basta acessar algumas bibliotecas online que disponibilizam gratuitamente os livros digitais.

Depois de definir o formato ideal do ebook, a diagramação do livro é importante, pois torna o guia atrativo para o docente, pois dá cor e vida à obra, neste em questão usei bastante a cor verde por se tratar de um ebook voltado para o ensino de botânica. Ter imagens será melhor, pois já mostra do que se trata. As fotos usadas tem que ser de um arquivo pessoal, pois há direito de imagem. O próximo passo é a divulgação em uma plataforma gratuita.

Os roteiros do ebook foram elaborados a partir da vivência dos anos em sala de aula e com saídas de campo a espaços não formais. Fazer a diferença durante a transmissão deste conteúdo, com o intuito de fazer o estudo das plantas ser significativo, permitiu a elaboração de um ebook como uma ferramenta para os professores que encontram dificuldades em fazer aulas em espaços não formais, devido a complexidade de elaborar as atividades a serem desenvolvidas e a responsabilidade de sair da segurança da escola com os alunos. O acesso ao material permitirá ao docente ter exata noção de como proceder para fazer dar certo sua iniciativa de ensinar botânica além dos muros da escola. A proposta do material é promover a mudança de rotina do professor através dessas atividades do ebook.

3– RESULTADO

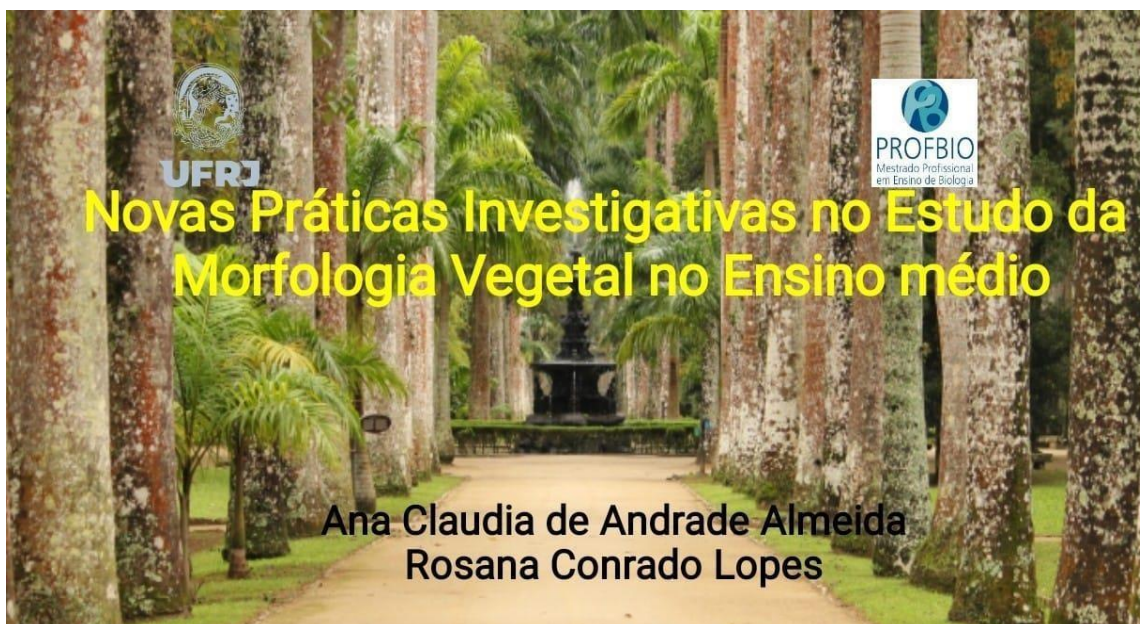
3.1- Elaboração do Ebook e seus recursos para o professor

O produto deste trabalho é um ebook que contém o desenvolvimento de uma atividade de campo, em espaço fora da escola, direcionada aos professores.

Esta prática poderá ser aplicada com alunos do ensino médio e tem a duração de oito tempos de aula de 50 minutos cada.

Os conteúdos a serem trabalhados são sobre a morfologia vegetal.

Para o modelo desta atividade foi escolhido o espaço não formal do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Porém poderá ser aplicado em qualquer outra área verde que queiram levar os alunos para visitação e aprendizado.



A atividade está dividida em 3 momentos: **Preparação para Atividade**, onde os professores terão acesso a tudo que envolve a saída dos alunos do espaço escolar , bem como as burocracias que isso envolve; **Vivenciando a Botânica**, é nesse momento que o aluno inicia seu aprendizado na investigação científica, onde será estimulado a pensar sobre os vegetais e responder a perguntas que o faça pensar nesses organismos como seres vivos e possa observar sua diferenciação e similaridades em seu habitats e **Colégio espaço de aprofundamento**, aqui os alunos poderão aprofundar seus conhecimentos sobre o que foi observado durante sua visitação ao espaço não formal, elaborar um texto único a partir das pesquisas feitas pelo grupo e montar uma chave dicotômica, de maneira a organizar suas ideias, observar as similaridades e diferenças entre os vegetais e poder enxergar que os vegetais são seres vivos peculiares e extremamente importantes para a vida na Terra.

O organograma abaixo explica como o ebook foi dividido para melhor compreensão dos professores :



Organização das atividades propostas no projeto.

3.1.1- Momento 1 – Preparação da atividade

Organização da visita ao espaço não formal:

No ebook o professor será orientado, passo a passo para a realização das atividades. Desde a escolha do espaço não formal (ebook página 8), a logística (ebook página 9), agendamento (ebook página 10), autorizações (ebook página 12), orientação aos professores (ebook página 14), entre outros.

O professor entrará em contato com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro por telefone (Tels:(21)2274-7374/2274-7332) ou por e-mail (<https://agendamentovisita.jbrj.gov.br>), e escolherá o tipo de visitação: guiada por monitores ou não. Nesta segunda opção ele mesmo conduzirá os alunos. Neste local há a gratuidade para visitação de estudantes e professores da rede pública de ensino.

Após a definição do dia e horário da visitação, o professor deverá verificar junto a escola a logística do transporte dos alunos para o local não formal de aprendizagem. As

opções quanto a logística são: o aluguel de um ônibus (que poderá ser repartido entre os alunos ou o colégio fornecer o mesmo), ida de ônibus de carreira (onde cada aluno pagará sua passagem) ou marcar com os alunos um ponto de encontro na porta do Jardim Botânico, e cada um chegará conforme suas disponibilidades.

Com estas informações definidas, o professor deverá fazer as autorizações para que os responsáveis tomem ciência do trabalho que será desenvolvido e permitam a saída do aluno da escola (Anexo 1). Este documento deve conter: o objetivo, o dia da visita, os horários de ida e chegada, o meio de transporte, a necessidade de lanche, valor para o transporte, o responsável pela atividade e a presença de demais profissionais do colégio. O ebook permite que o professor tenha acesso a toda organização da saída de campo, bem como de toda atividade a ser realizada.

Aula 1 (50 minutos):

O professor comunicará aos alunos que será realizada uma aula em espaço não formal, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), ou em qualquer outra área escolhida por ele.

Nesta aula o professor entregará as autorizações para os discentes informando que a devolução é imprescindível para a sua saída da escola.

Em seguida o professor passará de forma oral as normas de conduta dos alunos para o espaço não formal (Anexo 2). Todas as informações a serem passadas para o aluno estão nas orientações dispostas no ebook página 12.

Dando continuidade a aula, o professor apresentará de forma resumida o que é o JBRJ e sua importância cultural e biológica, ou a área que ele escolheu para levar seus alunos.

A partir deste momento o docente começará a jornada de alfabetização científica, sendo o ensino por investigação científica uma metodologia muito eficaz para o empoderamento do aluno e o seu protagonismo no ensino aprendido, o porquê de usar essa metodologia está no ebook página 6, para esclarecimento aos professores. O uso de perguntas norteadoras, são para iniciar o assunto e estimularão a curiosidade dos seus alunos sobre os vegetais. Estas questões estão no Apêndice 1, e darão início a aula, e tem a função de saber se os alunos sabem se plantas são seres vivos, se tem órgãos, qual a sua importância no seu cotidiano entre outras.

<p>Antes da saída da escola:</p> <p>1- Por que existem jardins botânicos?</p> <p>2- Qual a importância dos vegetais?</p> <p>3- Vegetais são seres vivos?</p> <p>4- Onde eu enxergo a planta em meu cotidiano?</p> <p>5- Plantas tem órgãos?</p> <p>6- Sabem quais são os grupos em que os vegetais são classificados</p>	<p>Já no jardim Botânico:</p> <p>7- Todos os vegetais são iguais?</p> <p>8- Vegetais possuem órgãos?</p> <p>9- O que é necessário para um vegetal se desenvolver?</p> <p>10- Todo vegetal possui fruto?</p> <p>11- Já ouviu falar no grupo vegetal conhecido como Angiospermas?</p>
--	---

A partir das respostas o professor entenderá as concepções prévias de seus alunos sobre botânica e os estimulará a criar hipóteses para tentar solucionar as perguntas norteadoras que promoverão a inquietação dos alunos sobre o assunto.

3.1.2- Momento 2 : Vivenciando a Botânica

Este ocorrerá no espaço não formal, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Aula 2 a 4 (50 min cada aula):

O professor estimulará o aluno a explorar o ambiente e a fazer a coleta de dados sobre o vegetal que terá que analisar. Antes de iniciar a visita o professor informará aos alunos que a atividade será em grupo. Desta forma, dependendo do tamanho da turma, o professor definirá o número de integrantes do grupo que achar mais conveniente para o desenvolvimento do trabalho. Neste trabalho sugerimos que este número seja de seis integrantes, pois desta forma cada aluno poderá focar em apresentar uma das estruturas vegetais.

Sendo uma visita guiada, o professor acompanhará o monitor junto com os alunos por 50 minutos, caso tenha optado por este auxílio. Após este período o mesmo conduzirá a visita. O monitor apresentará aos alunos o mapa do Jardim e suas trilhas, onde conhecerão todos os

setores em que o local é dividido. Conhecerão as influências francesas e inglesas na criação do jardim e as formas de plantações dos vegetais que o compõem. Com isso, o docente também será sensibilizado pela fala do monitor quanto à imponência do Jardim, à história e à importância de se preservar os vegetais.

Utilizando o Apêndice 2 que é direcionado aos docentes, ele contém as informações que deverão ser coletados pelos alunos, tais como nome científico, características externas, presença de órgãos e o local onde o vegetal está inserido, e tem orientações para os professores com sugestões de quais características podem estimular os seus alunos a observar durante a visita. O apêndice 3, é o roteiro a ser entregue para os alunos.

Nessa ação cada grupo de alunos escolherá uma espécie vegetal para explorar e fotografar as suas características visíveis, e anotarão seu nome científico e a família botânica que estão indicadas nas placas. Deverão observar ainda as características do ambiente na qual está inserido o seu vegetal.

Ao final do trabalho de campo, ainda no Jardim Botânico o professor fará uma dinâmica denominada Eu Vegetal, onde cada grupo falará como se fosse a própria planta escolhida, descrevendo com riqueza de detalhes as características do vegetal explorado por eles, de modo a se apropriar dele. Esta parte da atividade permitirá ao aluno ampliar seu senso de observação e organizar suas ideias em relação a essas informações coletadas. Exigirá consenso e a participação de todos do grupo para lembrar o maior número de características possíveis.

3.1.3 - Momento 3: Colégio, espaço de aprofundamento”

Aula 5 (50 minutos):

A atividade ocorrerá no colégio, onde os alunos poderão em uma aula aprofundar sua pesquisa sobre o vegetal, dando embasamento teórico para as características morfológicas, tentando sistematizar o que foi visto com o que foi lido durante a pesquisa. Essa atividade será individual, dando embasamento teórico para as características morfológicas, tentando sistematizar o que foi visto com o que foi lido durante a pesquisa. O Apêndice 4 é direcionado ao professor, pois há dicas de que aspectos da morfologia vegetal, ele pode auxiliar seus alunos a procurarem em suas pesquisas, tais como país de origem, utilidades botânicas (medicinal, paisagística e/ou alimentícia, madeireira ou cosmética), qual o hábito do vegetal (erva, arbusto ou árvore), quanto a raiz (subterrânea, aérea ou aquática) entre outros. Já o Apêndice 5 é direcionado aos alunos.

Para a compreensão do docente sobre como orientar seu aluno caso tenham perguntas,

há informações no apêndice direcionado a ele, do que poderá ser pesquisado. Mas deixando-o livre para dar essas dicas ou não, de maneira a atentar até que ponto seu aluno é astuto, podendo surpreender com informações além das pensadas pelo próprio docente. Dependendo da escola, e sua realidade, esta pesquisa poderá ser realizada em sala de informática ou no próprio celular dos alunos.

Aula 6 (50 minutos):

Em seguida, organizados nos mesmos grupos da saída de campo os alunos deverão discutir as diferentes características gerais e específicas do vegetal pesquisado e visto por eles, como tipo de raiz, caule, folhas, se há frutos, coloração do caule e folhas, etc. Após o debate, precisarão elaborar um único textodescritivo sobre o vegetal, com as contribuições de todos os alunos do grupo, e deverão chegar a um consenso para elaborar o texto a partir do que foi investigado, visto e analisado por eles, e posteriormente apresentar para a turma.

Nesta aula os grupos deverão apresentar seus resultados para os demais grupos, preferencialmente em 10 min. O professor tem a liberdade de aumentar ou reduzir este tempo, dependendo da realidade da turma.

Aula 7 (50 minutos):

Nesta aula o professor terá acesso a um vídeo explicativo sobre chave dicotômica (<https://youtu.be/nwNgo3Eqk1w>), Gasper (2021) e a um modelo de chave dicotômica (Apêndice 6) para que possa lembrar e estudar, para melhor apresentar o assunto para seus alunos, fazendo-os compreender, qual a importância de uma chave como esta e principalmente como fazer sua leitura e interpretação. A chave dicotômica é utilizada pelos pesquisadores para identificar as características visíveis a olho nu de um organismo e chegar ao seu nome científico, permitindo ao usuário conhecer não só as diferentes características das espécies analisadas como também ajudar a compreender as diferenças entre as espécies.

Aula 8 (50 minutos):

Nesta aula será realizada a dinâmica denominada **A Identidade Vegetal**. Para que isso aconteça, o docente deverá planilhar as características dos vegetais escolhidos e estudados pelos grupos, em relação a raiz, caule, folhas, flores, e frutos (ebook, página 29), para que todos os alunos tenham acesso a essas informações.

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Planilha com a organização das características dos vegetais observadas pelos grupos:

	Características das Raízes	Características do caule	Características das folhas	Características das flores	Características dos frutos	Características das sementes
Grupo 1						
Grupo 2						
Grupo 3						
Grupo 4						
Grupo 5						

Após o professor fazer a planilha, a mesma deverá ser disponibilizada aos alunos. Dessa forma cada grupo será capaz de montar uma chave dicotômica utilizando as informações disponíveis na mesma, ou seja, os alunos formarão uma chave dicotômica a partir das informações dos demais grupos. Essa construção será feita em sala de aula, com o professor como mediador.

A chave dicotômica de cada grupo deverá ser montada em folha de papel ofício ou cartolina. A elaboração dará ao professor a oportunidade de considerar os diferentes tipos de complexidade e aprofundamento da análise de cada grupo, fazendo com que esses alunos possam questionar, agir e refletir sobre as informações captadas por eles durante toda a atividade proposta pelo professor em cada momento do trabalho.

Após a montagem dessas chaves, estas deverão ser expostas em um mural dentro na própria turma, para que todos possam observar as semelhanças e diferenças entre os vegetais escolhidos pelos grupos.

Ao findar essa etapa o professor promoverá um grande debate para ouvir dos alunos o que aprenderam durante a execução do trabalho, se houveram mudanças em relação as suas concepções prévias sobre os vegetais. O professor deverá voltar as perguntas norteadoras do início do trabalho (Apêndice 1), observando e ouvindo os diálogos dos alunos a cerca da sua percepção quanto a importância do vegetal para o ecossistema.

É durante as discussões que há contemplação da apresentação e comunicação do que foi aprendido durante toda etapa do trabalho, onde o aluno poderá retificar suas respostas iniciais e ver o quanto seus conhecimentos se aprofundaram em relação a botânica.

4- PRODUTO

Guia de atividade investigativa em forma de livro digital (ebook) em formato pdf (portable document format), para professores de ensino médio, visando o aprofundamento do conhecimento de botânica.

Será disponibilizado como estratégia didática buscando envolver ativamente os alunos em seu processo de aprendizagem.

Se propõe a dar condições para a interpretação de dados, formulação de hipóteses, experimentações e comunicação de conclusões baseadas em evidência e reflexões na apropriação dos conhecimentos de botânica.

5- DISCUSSÃO

Este projeto tem como ponto primordial tornar o ensino da botânica atrativo para os discentes, onde as atividades propostas estão disponíveis de maneira digital, na forma de Ebook, pois este possibilita o acesso através de equipamentos eletrônicos (como computadores, celulares, tablets, leitores de livro digitais), acabando com a obrigatoriedade da impressão de livros em papel. O ebook pode ser acessado de qualquer lugar (com conexão à internet) permitindo atualizações. Kensky (2009), acredita que as tecnologias digitais tem como finalidade ser um recurso didático pedagógico com atividades investigativas que contribuem de diferentes maneiras para os processos de ensino e aprendizagem, suplantando as dificuldades encontradas pelos docentes no ensino da botânica dentro e fora dos muros da escola, significando a necessidade de se respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença.

Dar segurança ao professor para romper essa barreira das adversidades é o que propõe o ebook em suas atividades. É preciso propor o conteúdo para o aluno de modo que seu aprendizado dependa dele, mas para isso é preciso torná-lo consciente desse processo. Para corroborar com essas afirmativas Silva et al. (2015), escreveu que se o conteúdo a ser abordado ocorrer de forma contextualizada com o que for vivenciado no seu dia-a-dia, essas práticas o tornará produtores do conhecimento, e sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem. E esse processo é guiado e proporcionado pelo professor.

Cada momento em que se divide o ebook há práticas com metodologias ativas, onde ocorre a interação entre os alunos durante o ensino aprendizagem, permitindo grandes possibilidades didáticas ao observar, estudar e discutir sobre o acervo botânico na introdução da investigação científica no ambiente escolar. Para isso o professor ao usar o ebook terá a oportunidade de fazer com que seus alunos desenvolvam análises críticas sobre o tema e a importância do resgate para o seu aprendizado e existência na Terra.

O ebook valoriza a morfologia vegetal, fazendo do docente o personagem que pode romper essa barreira da BNCC, onde os vegetais estão associados a ecologia, sendo coadjuvante e não protagonista sobre a vida no planeta. As características vegetais, sua morfologia e classificação não são explorados no currículo do Ensino Médio, de acordo com a nova BNCC. Mas esse conteúdo faz parte do currículo do ENEM. Esta ação é corroborada pelos pesquisadores Arrais; et al. (2014), Melo et al, (2012), Salantino (2016) que registram que o ensino da botânica necessita de revisão no que se refere aos padrões como vem sendo trabalhada pelos professores e da carência de se valorizar as plantas no currículo das

disciplinas de biologia.

Tornar a escola um lugar prazeroso e de aprendizado significativo, está intrínseco no ebook, pois convida o aluno a atrever-se a novas práticas de atividades que os façam realmente se sentirem motivados. Sair dos muros da escola, tendo a consciência prévia que será uma aula diferenciada estimula esse aluno, pois, será levado a estar atuando ativamente em seu aprendizado. Esta mudança de didática também é comentada no estudo de Silva e Andrade (2008) que investigaram os fatores que levavam os alunos a terem dificuldades no aprendizado dos conteúdos de Botânica, detectando que a falta de interesse dos mesmos pelo conteúdo provavelmente estava relacionada a didática aplicada pelo professor, muitas vezes limitada apenas à explicação do conteúdo do livro texto. É possível contornar esses problemas segundo os autores, ou parte desses, fazendo adaptação de ambientes para aula prática e utilizando materiais de baixo custo. Essas ações proporcionam aprendizado mais eficiente e motivador do que as tradicionais aulas meramente expositivas.

O ebook parte da prerrogativa de que os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998 e 2000) sugerem a realização de atividades em espaços não formais como alternativa para colocar na prática a metodologia científica de observação e a problematização, além de desenvolver outras habilidades e competências, tais como coletar, registrar e analisar dados. Terci e Rossi (2015) concordam que usar os espaços não formais para a promoção da educação necessita um planejamento criterioso pelos professores para essa atividade, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem que devem atender as expectativas tanto dos estudantes, quanto as suas próprias. As saídas de campo se mostram muito atrativas para o aluno, eles socializam, conhecem novos lugares e perdem a resistência ao aprendizado. Estudam com um novo olhar, observando *in loco* seu objeto de estudo.

Neste ebook os autores consideram que as aulas em espaços não formais, são essenciais para a aprendizagem do tema proposto. Tal fato é corroborado por Schwantest et al. (2013), quando diz que a aula prática proporciona um aprendizado mais eficiente e motivador, do que as aulas expositivas e tradicionais. Pesquisas realizadas em espaços não formais mostram que esses espaços também são educativos e se apresentam como estratégias importantes de ensino e aprendizagem, em especial no ensino de botânica.

Usar nas atividades do guia digital a metodologia investigativa permite desenvolver no aluno a resolução de problemas de maneira racional. De acordo com as afirmações de Vieira & Martins (2009) é por intermédio desta abordagem metodológica que o discente conseguirá fazer relações entre os conhecimentos científicos além da sala de aula, buscando compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia. É interessante frisar que Freire (1996) falava

sobre a necessidade de reavaliar nossos conceitos, buscando novas formas de conhecimento, uma vez que, segundo o mesmo autor, [...]ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação. É próprio do pensar certa disponibilidade de risco, a aceitação do novo que não pode ser negado ou acolhido só porque é novo, assim como critério de recusa ao velho não é apenas o cronológico.

As atividades do Ebook tem o viés de proporcionar aos discentes a participação ativa na construção do seu conhecimento. Isto é corroborado por Pedaste *et al.*, (2015) que afirma que o ensino por investigação em sala de aula é por meio do ciclo investigativo, e as fases deste ciclo são identificadas e conectadas com o propósito de auxiliar o professor no planejamento e aplicação de atividades ou sequências didáticas

No momento 3 proposto no Ebook intitulado “O colégio como espaço de aprofundamento”, permitirá ao aluno um momento de pesquisa, para que possam fundamentar suas observações e corroborar com as hipóteses criadas pelos mesmos, desta maneira poderão desenvolver suas próprias conclusões. Essa construção é corroborada por Richardson (1999), que diz que esse processo de construção do conhecimento tem por objetivo gerar novos conhecimentos ou refutá-los, sendo, portanto, um processo de aprendizagem tanto do indivíduo que o realiza, quanto da sociedade, na qual esta se desenvolve e Pádua (1996) que define esse momento como sendo uma tomada de sentido mais amplo, onde a pesquisa é toda voltada para a solução de problemas, como atividade de busca, indagação, investigação, inquirição da realidade, é a atividade que vai gerar um conjunto de conhecimentos.

Ao passar por cada momento do ebook com suas atividades, espera-se que os professores se sintam estimulados pela metodologia, e os alunos mais maduros ao serem ensinados e que possam se tornar mais ativos a procura de respostas as diversas situações problemas de seu cotidiano.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo pretende contribuir para que as aulas de botânica possam ser mediadas pelos docentes de maneira dinâmica, permitindo que estimulem os alunos a se tornarem protagonistas do seu próprio aprendizado. O acesso ao ebook possibilitará ao docente ter um instrumento que permitirá a exploração da botânica de maneira ampla, reforçando o protagonismo do seu aluno ao estimulá-lo a se interessar sobre o tema e passar a explorá-lo por conta própria.

A prática das atividades propõe um movimento para a assimilação do conteúdo, implementando o debate, discussões e até a coleta de dados e informações que levem a entender as características dos vegetais, suas similaridades e diferenças.

Este produto sugere que os docentes possam ensinar botânica propondo um aprendizado para seus discentes de maneira gradual, através de atividades que tenham um cunho investigativo estimulando-os sobre o tema.

Também é esperado através do uso do ebook diminuir o desconforto dos docentes ao sair com seus alunos, apresentando todas as informações necessárias para que possam dar esse passo com segurança e confiança, além de trabalhar a capacidade dos docentes de linkar os conteúdos de sala de aula ao seu cotidiano.

Espera-se que cada atividade do ebook agregue mais confiança ao professor e que este se sinta motivado para explorar novos ambientes com seus alunos, conectando-os com os conteúdos sobre morfologia vegetal, suas estruturas e fisiologia.

O ebook é um guia pronto, onde o docente sem tempo para planejar sua saída de campo, encontra tudo o que é necessário para colocar em prática a visita ao espaço não formal e até as atividades investigativas, oferecendo uma nova estratégia pedagógica de ensino. A ideia é realmente dar autonomia aos professores e facilitar os discentes a terem conhecimento básico de morfologia vegetal. As atividades divididas em momentos no ebook tem início com o olhar para a botânica e no cotidiano do aluno, levando-o a refletir sobre esses seres vivos, depois os leva ao espaço não formal para observar a diversidade desses seres e suas características, o faz se aprofundar em seus conhecimentos através de pesquisas e o faz perceber que há diferenças e similaridades entre eles.

O ebook cumpre seu papel de ser uma ferramenta digital que poderá ser um facilitador de aplicação de atividades escolares na forma de guias facilitando a atuação dos professores na dinâmica de seus trabalhos em espaços não formais usando o ensino investigativo.

O uso do ebook como ferramenta para chegar aos professores também coloca a mão um

recurso que será fácil de acessar e de realizar o passo a passo das atividades, sem necessitar de papéis. O aluno também poderá receber dos professores os roteiros que poderá ser disponibilizado em seus celulares. Driblando assim a falta de recursos da maioria dos colégios.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, R. A. (2003). **Problemas e limitações enfrentados pelo corpo docente do ensino médio, da área de biologia, como relação ao ensino de botânica em Jequié-BA.** Jequié: UESB.
- ARRAIS, M. G. M.; SOUZA, G. M. de; MASRUA, M. L. de A. **O ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente.** Revista da SBEnBio – n° 7, out. 2014.
- BARBOSA, L. C. A. e PIRES D. X. **O uso da fotografia como recurso didático para a educação ambiental: uma experiência em busca da educação problematizadora.** In: **Experiências em Ensino de Ciências – V6(1)**, pp. 69- 84, 2011. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande – MS.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC.2008.
- _____. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> (Acesso em 02/09/2019).
- CERVO, A. I. e BERVIAN, P.A. (2002). **Metodologia científica.** São Paulo: Prentice Hall.
- DIAS, J.M.C; SCHWARZ, E. A e VIEIRA, E.R. 2009. **A botânica além da sala de aula.** currículos e saberes (149-160). Rio de Janeiro: DP&A. 2000.
- FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas.** 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)– Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários para a prática educativa.** São Paulo: paz e terra, 1996.
- GADOTTI, M. A. **Questão Da Educação Formal/Não-Formal.** INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE): Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?, p. 1–11, 2005.
- GASPER, L. A. **Aula explicando como elaborar chaves de identificação.** Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=nwNgo3Eqk1w>, acessado em 25/10/2021.
- JARDIM Botânico do Rio de Janeiro. Portal Eletrônico. Rio de Janeiro: JBRJ, 2022. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br/colecoes/biologicas>. Acesso em: maio de 2022.
- GONÇALVES, E.G. e LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário**

ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007.

IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral (Campinas,SP) - Subsídios para atividades de ensino não- formal de botânica.** Campinas: UNICAMP, 2007. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

KANG, J. e KEINONEN, T. **The Effect of Student-Centered Approaches on Students' Interest and Achievement in Science: Relevant Topic-Based, Open and Guided Inquiry-Based, and Discussion-Based Approaches.** *Research in Science Education*, v.48, n.4, 2018.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 5. ed. Campinas: Papirus, 2009.

KUENZER, A.Z. **O ensino médio agora é para vida: entre o pretendido, o dito e o feito.** v.21, n.70, Ed. Soc, 2000.

LIMA, E. H. M. **O desenvolvimento e a utilização de ebooks interativos e multimídia em EAD [Em linha]: um estudo sobre os cursos de especialização do NEADUFSJ-Brasil.** [S.l.]: [s.n.], 2018. 339 p.

LOPES, S; ROSSO, S. **Bio: Volume 3.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios.** *Scientia Plena* 8, Vol. 8, Num. 10, 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares.** São Paulo: Livraria Editora da Física 2011.

MUNFORD, D. e CASTRO E LIMA, M. E. C. de. **Ensinar ciências por investigação: em quêestamos de acordo.** *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.* v.9, n.1. jul. 2007. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v9_n1/ensinar-cienciaspor-investigacao_m-emilia-e-danusa.pdf

NUNES Tereza, site **Pontobiologia.** Disponível em: https://pontobiologia.com.br/como-planejar-uma-aula-campo/?doing_wp_cron=1656368938.8155200481414794921875.
Acessado em 12 de Março de 2022.

PÁDUA E. M. M. de. **Metodologia da pesquisa Abordagem teóricoprática.** Campinas: Papirus, 1996.

PEDASTE, M.; MAEOTS M.; SIIMAN A. L.; JONG T.; RIESEN S.A.N.; KAMP E. T.;

MANOLI C. C.; ZACHARIA Z.C.e TSOURLIDAKI E. **Phases of inquiry-based learning:Definitions and the inquiry cycle.** *Educational Research Review*, v.14, p.47-61,

2015. PEREIRA, A.B. e PUTZKE, J. **Ensino de Botânica e Ecologia: proposta metodológica**. PortoAlegre: Sagra-Luzzatto, 1996. 184p.
- QUEIROZ, R. M. et al. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências**. Revista Areté, v. 4, n. 7, p.12-23, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1579-2.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2019
- RAVEN, P.H. ; EVERT, R.F. e EICHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 8ª edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2014.
- Resolução CONAMA nº 266, DE 03/08/2000.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- ROCHA, S. C. B. da. **A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.
- ROCHA, S. C. B. & TERÁN, A. F. **O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010. Disponível em: [file:///C:/Users/genil/OneDrive/Área%20de%20Trabalho/Mestre/inrterdisciplinaridade/espaco%20nao%20formal/2010_08_31_LivroUsodeEspacosnaoFormaisdeEnsino%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/genil/OneDrive/Área%20de%20Trabalho/Mestre/inrterdisciplinaridade/espaco%20nao%20formal/2010_08_31_LivroUsodeEspacosnaoFormaisdeEnsino%20(1).pdf). Acesso em: 23 de setembro de 2018.
- ROCHA, V.; LEMOS, E.; SCHALL, V. **A contribuição do Museu da Vida para a educação não formal em saúde e ambiente: uma proposta de produção de indicadores para elaboração de novas atividades educativas**. In: Red Pop Reunión de la Red de Popularización de la Ciência y la Tecnologia em America Latina y el Caribe, 10, 2007, San Jose, Costa Rica. Disponível em: <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-VaniaRocha.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2019.
- SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. E. **A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades**. In: CARVALHO, A. M. P. D. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- SALATINO, A. e BUCKERIDGE, M. **Mas de que te serve saber botânica? Estudos avançados**, 2016.
- SANTOS, D. Y. A. C.; CHOW, F.; FURLAN, C. M. **A botânica no cotidiano**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.
- SANTOS, G. P. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para o desenvolvimento de atividades potencialmente significativas para o ensino de ciências**.

110 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências): Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Ouro Preto, 2016.

SASSERON, L. H. **Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

____. **Alfabetização Científica, ensino por Investigação e argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola,** 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin.** Ciência e Educação, v. 17, p. 75 e 76, 2011.

SCARPA, D. L. e CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação.** Estudos Avancados, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25–42, 2018.

SCARPA D. L. , SASSERON, L. H. , SILVA ,M. B. **O ensino por investigação e a argumentação em aulas de Ciências Naturais,** 2017.

SCARPA D. L. , SILVA M. B. **A Biologia e o ensino de Ciências por Investigação: dificuldades e possibilidades,** 2013.

SCHWANTES, J.; PUTZKE, M.T. L, PUTZKE J, DAL-FARRA, R A. O trabalho em campo no ensino de botânica: o processo de ensino e aprendizagem e a educação ambiental. **Educação Ambiental em Ação.** n. 43, ano. XI, 2013.

SILVA, I.C.V.e ANDRADE, I.M. **Estratégias de ensino de Botânica no ensino médio em uma escola pública e uma escola privada de Sobral - CE.** Essentia, Sobral, v.10, n.1, p. 21-135, jun./nov. 2008.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de Botânica sobre ensino e formação dos professores.** São Paulo, 2013. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

SILVA, L. M.; ALQUINI, Y, e CAVALLET, V. J. **O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica.** Educação, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006.

SILVA, A. P.M; SILVA, M. F. S; ROCHA, F. M. R; ANDRADE, I. M. **Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental.** HOLOS, v. 8, Ano. 31, p. 68-79, 2015.

TERCI, D. B. L. e ROSSI, A. V. **Dinâmicas de ensino e aprendizagem em espaços não formais.** X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0977-1.PDF>. Acesso em:

20 de abril de 2019

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 11. ed. São Paulo,SP: Cortez, 1997.

TRIVELATO, S. L. F. e TONIDANDEL, S. M. R. **Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia**. Revista Ensaio, v. 17, n. especial, p. 97-114, nov., 2015.

VIDAL, W.N. & VIDAL, M.R.R. **Botânica: Organografia** – Quadros sinóticos ilustrados de Fanerógamas. Viçosa: Ed. UFV. 4º edição. 2007.

VIEIRA, R. M. & MARTINS, I. P. (2004) **Impacto de um programa de formação com uma orientação CTS/PC nas concepções e práticas de professores**. In I. P. Martins; F. Paixão &

R. M. Vieira, **Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência**. (pp. 47-55) Aveiro: Universidade de Aveiro. _____(2009). Práticas de professores do Ensino Básico orientadas numa perspectiva CTS-PC, Revista CTS, pp.79-86.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WIGGERS, I. e STANGE, C. E. B. **Aprendizagem Significativa no ensino de Botânica**.

Disponível em: [http:// www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-4.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-4.pdf). Acessado em 20/08/2020.

Anexo 1

Autorização

Sr(a). Responsável,

Solicitamos sua autorização para que o (a) aluno (a) _____ da turma _____, participe de uma aula de campo (visitação guiada) _____, situado na rua _____, no _____, bairro _____, RJ que será realizada no dia _____. Os alunos estarão acompanhados pela professora da turma _____ e a coordenadora Pedagógica _____.

A saída da escola será às _____ e o retorno previsto a partir das _____ horas em ônibus de carreira empresa _____. O aluno precisará arcar com os custos das passagens de R\$ _____ (R\$ _____ ida e volta) e levar um lanche. Também deverá estar vestindo a camisa do uniforme da escola para facilitar identificação.

Autorizo: () SIM () NÃO

Assinatura do Responsável: _____

R.G.: _____ Tel para contato: _____

Orientações aos professores para a saída de campo

Ao falar sobre a visita, o professor deverá criar um ambiente de entusiasmo e ao mesmo tempo de tranquilidade, que será favorável ao aprendizado, mas que depende fortemente da cumplicidade e entrega dos estudantes.

Só será permitida a saída do aluno que tiver entregue a autorização devidamente assinada pelo responsável na data estipulada pelo professor, bem como quem estiver devidamente uniformizado.

Os alunos deverão ser orientados a:

- Irem calçados com um tênis confortável, pois farão longas caminhadas;
 - Levarem lanches leves, como frutas biscoitos, sanduiches sem maionese, e ovos cozidos. Evitar presunto e mortadela estes correm o risco de estragar, pois estarão fora da geladeira. Levar água, pois faremos uma parada durante a visita para a alimentação;
 - Caso algum aluno seja alérgico, é importante que ele tenha junto a si o medicamento prescrito pelo médico, caso algum processo alérgico aconteça;
- Estarem juntos durante a visita, pois orientações serão dadas durante a caminhada;
 - Não tocarem nas plantas, pois algumas possuem espinhos, alguns dos quais são acompanhados de substâncias irritantes, passíveis de provocar reações alérgicas, com coceira, vermelhidão e inchaço.
 - Manterem distância segura de animais da fauna nativa e não os alimentarem. Mesmo animais aparentemente inofensivos e graciosos, como macacos pequenos (sagui, por exemplo) podem se tornar agressivos e morderem quando ameaçados.

É recomendável organizar um ponto de encontro a fim de evitar que os alunos se percam do restante do grupo.

Apêndice 1

Onde a Botânica se encaixa em nossas vidas?

*Antes da saída da escola:

- 1- Por que existem jardins botânicos?
- 2- Qual a importância dos vegetais?
- 3- Vegetais são seres vivos?
- 4- Onde eu encontro a planta em meu cotidiano?
- 5- Plantas tem órgãos?
- 6- Sabem quais são os grupos em que os vegetais são classificados?

*Já no jardim Botânico:

- 7- Todos os vegetais são iguais?
- 8- Vegetais possuem órgãos?
- 9- O que é necessário para um vegetal se desenvolver?
- 10- Todo vegetal possui fruto?
- 11- Já ouviu falar no grupo vegetal conhecido como Angiospermas?

Apêndice 2

Roteiro do Professor

Roteiro de observação do vegetal no espaço não formal

Aluno _____

Atividade 1: Observação do Vegetal

Cada aluno deverá escolher um vegetal durante a visitação ao espaço não formal e o observar detalhadamente anotando as seguintes informações:

1- Nome científico:

2- Nome popular

3- Foto do vegetal

4- Características vegetais observadas no local:

a) Raiz (subterrânea ou aérea, cor, pelo)

b) Caule (espesso ou fino, com espinhos, casca lisa ou áspera)

c) Folhas (cor das folhas, a forma, tem tricomas ou não, a nervação, o ápice, a margem, a base)

d) Flores (cor, odor, sépalas, pétalas, androceu e gineceu)

e) Frutos (forma, cor e tamanho, seco ou carnosos)

f) Sementes (forma, cor e tamanho)

5- Porque a escolha deste vegetal? O que os motiva a observá-lo mais atentamente?

6- Informações do local da planta escolhida

Observação: O vegetal pode apresentar todos os órgãos ou apenas alguns. O importante é observar bem o próprio local no qual está inserido e anotar todas as suas características possíveis para a dinâmica que será realizada ao final da visitação.

Apêndice 3

Roteiro do Aluno

Roteiro de observação do vegetal no espaço não formal

Aluno _____

Atividade 1: Observação do Vegetal

Cada aluno deverá escolher um vegetal durante a visitação ao espaço não formal e o observar detalhadamente anotando as seguintes informações:

1- Nome científico:

2- Nome popular

3- Foto do vegetal

4- Características vegetais observadas no local:

a) Raiz

b) Caule

c) Folhas

d) Flores

e) Frutos

f) Sementes

5- Por que a escolha deste vegetal? O que os motiva a observá-lo mais atentamente?

6- Informações do local da planta escolhida

Observação: O vegetal pode apresentar todos os órgãos ou apenas alguns. O importante é observar bem o próprio local no qual está inserido e anotar todas as suas características possíveis para a dinâmica que será realizada ao final da visitação.

Apêndice 4

Roteiro do Professor

Roteiro de observação do vegetal na escola

Aluno _____

“Colégio espaço de aprofundamento “

Você deverá se aprofundar através de pesquisas sobre características observadas durante a aula de campo sobre seu vegetal.

1-Qual país de origem do vegetal:

2-Utilidades Botânicas (Medicinal, Paisagística e/ou Alimentícia, madeireira ou cosmética)

3- Família Botânica:

4-Qual o hábito do vegetal?(Erva, arbusto ou árvore)

5-Quanto a raiz: Subterrânea, aérea ou aquática

6-Quanto ao caule: Liso, com espinho ou com pelos

7-Quanto a folha, se dividirão em: Simples ou compostas

Após as anotações acima, responda:

A falta do vegetal escolhido por você no ecossistema, faria alguma diferença? Por quê?

Apêndice 5

Roteiro do Aluno

Roteiro de observação do vegetal na escola

Aluno _____

“Colégio espaço de aprofundamento “

Você deverá se aprofundar através de pesquisas sobre características observadas durante a aula de campo sobre seu vegetal.

1-Qual país de origem do vegetal:

2-Utilidades Botânicas

3-Família Botânica:

4-O vegetal é:

5-Quanto a raiz:

6-Quanto ao caule:

7-Quanto a folha

Após as anotações acima, responda:

A falta do vegetal escolhido por você no ecossistema, faria alguma diferença? Por quê?

Apêndice 6

Roteiro da chave dicotômica

Chave Dicotômica

- 1a. Planta sem vasos condutores Briófitas
- 1b. Planta com vasos condutores Siga para o passo 2

- 2a. Planta sem sementes Pteridófitas
- 2b. Planta com sementes Siga para o Passo 3

- 3a. Planta sem frutos Gimnospermas
- 3b. Planta com frutos siga passo 4

- 4a. Embrião com um cotilédone Angiosperma (Monocotiledônea)
- 4b. Embrião com dois cotilédones Angiosperma (Eudicotiledônea)



SUMÁRIO:

Introdução	3
Por que fazer um Ebook para os professores?	3
Botânica uma inquietação	4
Exploração de espaços não formais	5
Ensino por Investigação Científica	6
Esquema do trabalho	7
Momento 1 – Preparação da Atividade	8
Escolha do Espaço não Formal	8
Logística	9
Agendamento	10
Autorização	11
Orientação aos professores	13
Alfabetização Científica	15
Momento 2 – Vivenciando a Botânica	17
Divisão da turma.....	17
Dinâmica EU VEGETAL.....	20
Variedade de Vegetais	21
Momento 3 – Colégio Espaço de Aprofundamento	22
Investigação Vegetal	22
Elaboração textual	26
Chave Dicotômica	27
Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL.....	30
Referências Bibliográficas	32



Introdução

- Por que fazer um Ebook para os professores?
- Botânica: uma inquietação.
- Exploração de espaços não formais.
- Ensino por Investigação Científica.

Cansada de sempre ver o ensino de botânica ser ministrado de maneira conteudista e pouco estimulante para os alunos, percebi que é preciso trazer a botânica para a realidade dos discentes. Junto com a orientadora do mestrado, decidimos fazer um ebook que facilitasse o trabalho do professor e propusesse novas práticas pedagógicas, como um guia de atividades investigativas que pudessem também estimular os mesmos a sair da escola e mostrar para os seus alunos a real dimensão da botânica, não só para o ENEM, mas para suas vidas.

Estou professora de Biologia há 24 anos, e espero que este trabalho facilite a vida dos colegas de profissão, que, como eu, tem o dia-dia corrido e precisam dar aulas em duas ou mais escolas durante a semana e mesmo assim almejam fazer a diferença na forma do aprendizado de seus alunos no que se refere a botânica.

Tornar significativo o ensino da Botânica proporcionando o conhecimento e vivência na observação dos vegetais em seus ambientes naturais é o propósito deste ebook.

3

Introdução

- Por que fazer um Ebook para os professores?
- Botânica: uma inquietação.
- Exploração de espaços não formais.
- Ensino por Investigação Científica.

O modelo de ensino atual é um desafio para diversos alunos que desejam estudar Botânica, pois geralmente durante a formação acadêmica esse conteúdo não é ensinado de forma dinâmica e estimulante. Este fato está frequentemente relacionado à maneira como este assunto fora assimilado durante a formação acadêmica dos docentes, ou até mesmo devido as suas preferências.

Consequentemente, este conhecimento é usualmente repassado de forma conteudista para os alunos de ensino médio pela não interação dos mesmos com as plantas ao longo da sua formação estudantil.

4

Introdução

- Por que fazer um Ebook para os professores?
- Botânica: uma inquietação.
- Exploração de espaços não formais.
- Ensino por Investigação Científica.

A aprendizagem segundo Vygotsky (1998) torna verdadeiramente efetiva quando ela se articula com a prática, pois vai além de memorização, ela se fundamenta quando nós interagimos com o meio em situações fora da sala de aula e com nossa experiência de vida.

O professor precisa ser o mediador desse processo de ensino aprendizagem, levando os alunos para fora dos muros da escola, em um jardim ou um parque, por exemplo, permitindo essa interação entre o todo, e com isso fundamentando e mostrando como a Botânica faz parte da nossa sobrevivência no Planeta Terra.

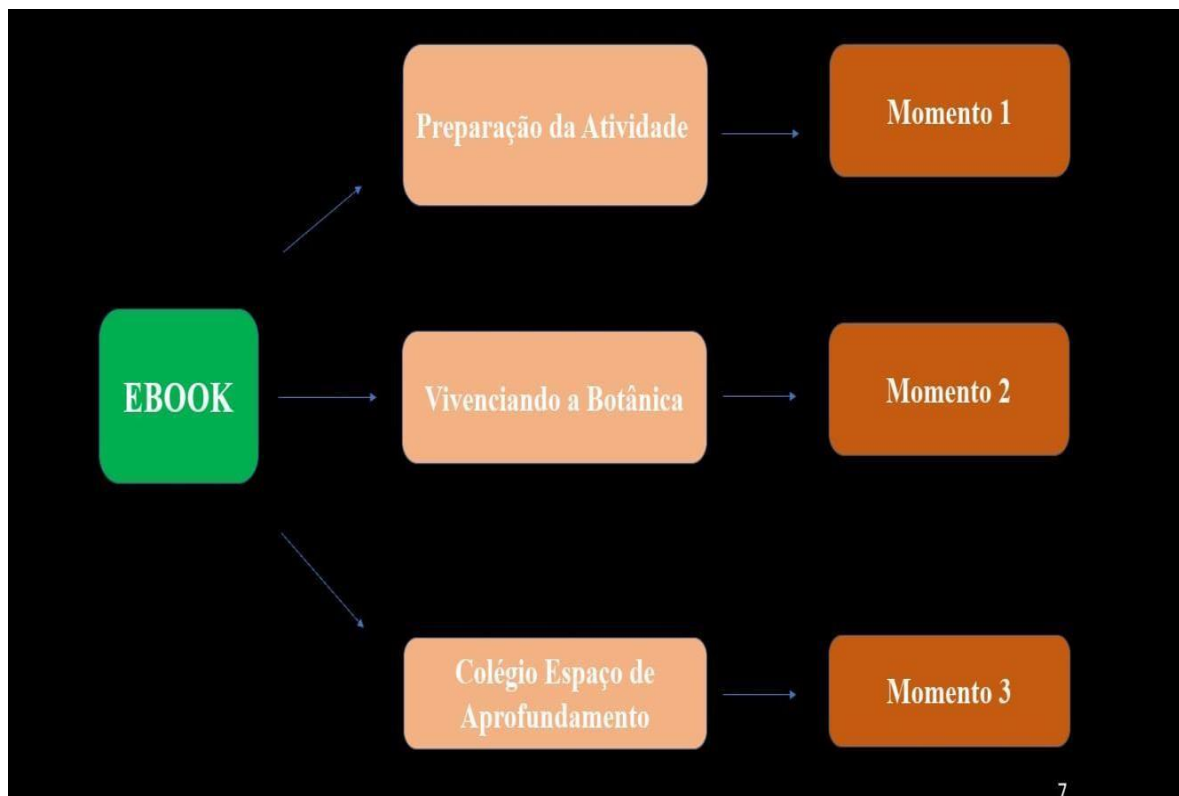
A aula de campo como prática educativa é considerada uma ruptura em relação às atividades em sala de aula, fazendo o aluno adquirir conceitos vivenciados na prática, proporcionando nessa aula momentos de aprendizagem inesquecíveis para a formação do aluno, intelectualmente, afetivamente e socialmente.

Introdução

- Por que fazer um Ebook para os professores?
- Botânica uma inquietação.
- Exploração de espaços não formais.
- Ensino por Investigação Científica.

A ideia é utilizar uma nova metodologia de ensino para fazer o aluno assimilar os conteúdos e se tornar agente atuante no próprio aprendizado, sendo fundamental para sua vida escolar e particular. E há estratégias didáticas que permitem engajamento em práticas e processos investigativos. Ensinar Botânica por esse método tem sido a abordagem didática mais conhecida e estudada (KANG; KEINONEM, 2018).

A maneira de executar o ensino por investigação em sala de aula é por meio do ciclo investigativo, as fases deste ciclo são identificadas e conectadas com o propósito de auxiliar o professor no planejamento e aplicação de atividades ou sequências didáticas (PEDASTE *et al.*, 2015). Essas fases são: Orientação, conceitualização, investigação, conclusão e reflexão. A utilização de variadas estratégias de ensino contribui para diversas formas de desenvolvimento de conhecimento científico, além de abranger diferentes perfis de alunos e estilos de ensinar.



Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- Autorização
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

O professor deverá escolher o espaço não formal para levar os alunos, levando em consideração além de seu acervo, o fácil acesso, a gratuidade para os alunos de escola pública, a presença de monitores, banheiros e área de lazer.

Neste ebook, como exemplo, definimos o Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro está localizado no bairro de mesmo nome e disponibiliza visitas temáticas com opções de várias trilhas, entre elas: de artes, de percursos históricos e de árvores nobres. Estas visitas orientam o público na visita com temas e percursos pré-estabelecidos.

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- Autorização
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

Escolhida a área de estudo, o dia e horário da visitação, o docente deverá, junto à direção de sua escola, estabelecer como os alunos se deslocarão para o local (ônibus fretado, ônibus de carreira ou se estipularão um ponto de encontro).

9

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- Autorização
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

Para o agendamento da atividade no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o professor poderá entrar em contato pelos números (21) 2274-7374 ou 2274-7332 ou pelo e-mail disponibilizado no site <https://agendamentovisita.jbrj.gov.br>.

Neste momento poderá escolher o tipo de visitação: guiada por monitores ou não. Caso a escolha não seja o Jardim Botânico, o professor deverá fazer uma pesquisa prévia sobre o ambiente e a necessidade de agendamento.

10

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- **Autorização**
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

As atividades extraclasse só poderão ser realizadas pelo docente com a prévia autorização da direção. Em se tratando de alunos menores de idade, os pais ou responsáveis deverão assinar o termo de autorização em que permitem que seus filhos participem da aula de campo. Desta maneira, poderão conhecer o roteiro e decidirem se autorizam ou não a saída de seus filhos.

A autorização deverá ser dada aos alunos com no mínimo um mês de antecedência, para que os pais possam se preparar financeiramente para custear o transporte. E a mesma precisa ser devolvida em uma data agendada pelo professor, anterior à saída de campo. Em seguida apresentamos um modelo de autorização, que os professores poderão utilizar.

11

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- **Autorização**
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

Autorização

Sr(a). Responsável,

Solicitamos sua autorização para que o (a) aluno (a) _____ da turma _____, participe de uma aula de campo (visitação guiada) ao _____, situado _____, bairro _____, RJ.

A visita será realizada no dia _____. Os alunos estarão acompanhados pelo(a) professor(a) da turma _____ e a coordenadora Pedagógica _____.

A saída da escola será às _____ horas, e o retorno previsto a partir das _____ horas em ônibus de carreira empresa _____. O aluno precisará arcar com os custos das passagens de R\$ _____ (R\$ _____ ida e volta) e levar um lanche, além de estar vestindo a camisa do uniforme da escola, para facilitar identificação.

Caso não seja para o(a) aluno(a) retornar a escola após a visitação, registre onde o mesmo deverá desembarcar:

Autorizo () SIM () NÃO

Assinatura do Responsável: _____

R.G.: _____ Tel para contato: _____

12

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- Autorização
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

Com o intuito de diminuir o desconforto do professor ao sair com os alunos da escola, há um protocolo com algumas orientações que o docente poderá passar para os alunos, a fim de proporcionar segurança durante o trabalho em um novo ambiente.

Os alunos deverão ser informados com antecedência do que devem vestir, como se comportar, o que levar para beber e alimentar, entre outras coisas. Assim, os alunos não deixam de explorar aspectos relevantes por falta de recursos.

Antes da saída, na data e horários marcados, o professor deverá fazer a chamada dos alunos e repassar orientações que considere necessárias. Na volta, antes de embarcarem no transporte, o professor deverá realizar uma nova chamada.

Em seguida, apresentamos um modelo de orientações para nortear o trabalho do professor. A finalidade deste protocolo é a informação e divulgação dos cuidados mais comumente necessários para a saída de campo com os alunos.

Cabe a(o) professor(a) responsável manter a ordem e disciplina entre os alunos durante toda a visita. Sem a devida autorização nenhum aluno sairá do espaço escolar, portanto quem esquecer não irá à aula de campo.

13

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- Autorização
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

Orientações aos professores para a saída de campo

Ao falar sobre a visita, o professor deverá criar um ambiente de entusiasmo e ao mesmo tempo de tranquilidade, que será favorável ao aprendizado, mas que depende fortemente da cumplicidade e entrega dos estudantes.

Só será permitida a saída do aluno que tiver entregue a autorização devidamente assinada pelo responsável na data estipulada pelo professor, bem como quem estiver devidamente uniformizado.

Os alunos deverão ser orientados a:

- Irem calçados com um tênis confortável, pois farão longas caminhadas;
- Levarem lanches leves, como frutas biscoitos, sanduiches sem maionese, e ovos cozidos. Evitar presunto e mortadela estes correm o risco de estragar, pois estarão fora da geladeira. Levar água, pois faremos uma parada durante a visita para a alimentação;
- Caso algum aluno seja alérgico, é importante que ele tenha junto a si o medicamento prescrito pelo médico, caso algum processo alérgico aconteça;
- Estarem juntos durante a visita, pois orientações serão dadas durante a caminhada;
- Não tocarem nas plantas, pois algumas possuem espinhos, alguns dos quais são acompanhados de substâncias irritantes, passíveis de provocar reações alérgicas, com coceira, vermelhidão e inchaço.
- Manterem distância segura de animais da fauna nativa e não os alimentarem. Mesmo animais aparentemente inofensivos e graciosos, como macacos pequenos (sagui, por exemplo) podem se tornar agressivos e morderem quando ameaçados.

É recomendável organizar um ponto de encontro a fim de evitar que os alunos se percam do restante do grupo.

14

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- Autorização
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

A primeira aula será realizada em 50 minutos. Nela, o professor entregará para os alunos as autorizações, irá passar as orientações quanto à saída de campo.

Nesta mesma aula o professor iniciará a Alfabetização Científica e fará as perguntas norteadoras que deverão ser respondidas pelos alunos ainda na escola.

Momento 1

Preparação para atividade

- Escolha do Espaço não formal
- Definição da logística
- Agendamento
- Autorização
- Orientações aos professores
- Alfabetização Científica

Roteiro das perguntas norteadoras

Onde a Botânica se encaixa em nossas vidas?

*Antes da saída da escola:

- 1- Por que existem jardins botânicos?
- 2- Qual a importância dos vegetais?
- 3- Vegetais são seres vivos?
- 4- Onde eu enxergo a planta em meu cotidiano?
- 5- Plantas tem órgãos?
- 6- Sabem quais são os grupos em que os vegetais são classificados?

*Já no jardim Botânico:

- 5- Todos os vegetais são iguais?
- 6- Vegetais possuem órgãos?
- 7- O que é necessário para um vegetal se desenvolver?
- 8- Todo vegetal possui fruto?
- 9- Já ouviu falar no grupo vegetal conhecido como Angiospermas?

Essas perguntas deverão ser analisadas pelo aluno, para que no final das atividades eles possam respondê-las com propriedade, através do que será observado, das hipóteses elaboradas, das pesquisas para aprofundar o seu conhecimento, de modo a confirmar ou não suas hipóteses até chegar a uma conclusão, baseada nas atividades desenvolvidas e na sua compreensão sobre Botânica.

Momento 2

Vivenciando a Botânica

- Divisão da Turma
- Estudo Dirigido
- Dinâmica EU VEGETAL

No momento 2, a atividade Vivenciando a Botânica será realizada em 3 tempos de aulas de 50 minutos cada, no espaço não formal.

Ao chegar, o professor dividirá a turma em grupos. Neste trabalho, sugerimos que seja de seis integrantes, pois desta forma cada aluno poderá focar em apresentar uma das estruturas vegetais.

Se escolheu visita guiada, assim que for anunciar a chegada da escola no guichê na entrada do Jardim, estes receberão a turma e ficarão um tempo com os alunos falando dos principais aspectos do jardim quanto a sua história, a sua formação, como local de estudo, suas trilhas, etc. Esse monitoramento leva em torno de 1 hora. O restante do tempo cabe ao professor seguir com os alunos pelo espaço.

17

Momento 2

Vivenciando a Botânica

- Divisão da Turma
- Estudo Dirigido
- Dinâmica EU VEGETAL

Durante esta caminhada pelo espaço não formal, cada grupo deverá escolher uma angiosperma e a observar detalhadamente anotando as informações de acordo com o estudo dirigido disponibilizado.

A seguir são apresentados dois roteiros, um para os professores com sugestões de quais características podem estimular os seus alunos a observar, e outro para os alunos.

18

Momento 2

Vivenciando a Botânica

- Divisão da Turma
- Estudo Dirigido
- Dinâmica EU VEGETAL

Roteiro do Professor

Roteiro de observação do vegetal no espaço não formal

Aluno _____

Atividade 1: Observação do Vegetal

Cada aluno deverá escolher um vegetal durante a visitação ao espaço não formal e o observar detalhadamente anotando as seguintes informações:

- 1- Nome Científico
- 2- Foto do Vegetal
- 3- Nome popular
- 4- Características vegetais observadas no local:
 - a) Raiz (subterrânea ou aérea, cor, pelo)
 - b) Caule (espesso ou fino, com espinhos, casca lisa ou áspera)
 - c) Folhas (cor das folhas, a forma, tem tricomas ou não, a nervação, o ápice, a margem, a base)
 - d) Flores (cor, odor, sépalas, pétalas, androceu e gineceu)
 - e) Frutos (forma, cor e tamanho, seco ou carnoso,)
 - f) Sementes (forma, cor e tamanho)
- 5- Porque a escolha deste vegetal? O que os motiva a observá-lo mais atentamente?
- 6- Informações do local da planta escolhida

Observação: O vegetal pode apresentar todos os órgãos ou apenas alguns. O importante é observar bem o próprio local no qual está inserido e anotar todas as suas características possíveis para a dinâmica que será realizada ao final da visitação.

19

Momento 2

Vivenciando a Botânica

- Divisão da Turma
- Estudo Dirigido
- Dinâmica EU VEGETAL

Roteiro do Aluno

Roteiro de observação do vegetal no espaço não formal

Aluno _____

Atividade 1: Observação do Vegetal

Cada aluno deverá escolher um vegetal durante a visitação ao espaço não formal e o observar detalhadamente anotando as seguintes informações:

- 1- Nome científico
- 2- Nome popular
- 3- Foto do Vegetal
- 4- Características vegetais observadas no local:
 - a) Raiz
 - b) Caule
 - c) Folhas
 - d) Flores
 - e) Frutos
 - f) Sementes
- 5- Por que a escolha deste vegetal? O que os motiva a observá-lo mais atentamente?
- 6- Informações do local da planta escolhida

Observação: O vegetal pode apresentar todos os órgãos ou apenas alguns. O importante é observar bem o próprio local no qual está inserido e anotar todas as suas características possíveis para a dinâmica que será realizada ao final da visitação.

20

Momento 2

Vivenciando a Botânica

- Divisão da Turma\
- Estudo Dirigido
- Dinâmica EU VEGETAL

Após o processo de exploração, ainda no Jardim Botânico, o professor fará uma dinâmica denominada *EU VEGETAL*, onde cada grupo fará a descrição do vegetal que escolheram, se apropriando dessas características, descrevendo-as com detalhes.

Esta parte da atividade permitirá ao aluno ampliar seu senso de observação e organizar suas ideias em relação a essas informações coletadas. Exigirá consenso e participação de todos do grupo para lembrar o maior número de características possíveis.

21



Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Em 1 tempo de aula de 50 minutos, o professor irá propor uma pesquisa para aprofundamento das características do vegetal escolhido pelo aluno.

A atividade ocorrerá no colégio, onde os alunos poderão aprofundar sua pesquisa sobre o vegetal, dando embasamento teórico para as características morfológicas, tentando sistematizar o que foi visto com o que foi lido durante a pesquisa.

Cada aluno deverá realizar individualmente uma investigação sobre o vegetal escolhido, sendo direcionado pelo professor sobre as características que deverão ser observadas e anotadas.

Espera-se que eles tenham ampliado a sua percepção de que os vegetais têm características diferentes e que possam citar algumas dessas características, bem como entender que há outras características que são comuns a todos os seres vivos.

23

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Roteiro do Professor

Roteiro de observação do vegetal na escola

Aluno _____

"Colégio espaço de aprofundamento"

Você deverá se aprofundar através de pesquisas sobre características observadas durante a aula de campo sobre seu vegetal.

- 1- Qual país de origem do vegetal:
- 2- Utilidades Botânicas (Medicinal, Paisagística e/ou Alimentícia, madeireira ou cosmética)
- 3- Família Botânica:
- 4- Qual o hábito do vegetal?(Erva, arbusto ou árvore)
- 5- Quanto a raiz: Subterrânea, aérea ou aquática
- 6- Quanto ao caule: Liso, com espinho ou com pelos
- 7- Quanto a folha, se dividirão em: Simples ou compostas

Após as anotações acima, responda:

A falta do vegetal escolhido por você no ecossistema, faria alguma diferença? Por quê?

24

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Roteiro do Aluno

Roteiro de observação do vegetal na escola

Aluno _____

“Colégio espaço de aprofundamento “

Você deverá se aprofundar através de pesquisas sobre características observadas durante a aula de campo sobre seu vegetal.

1- Qual país de origem do vegetal:

2- Utilidades Botânicas:

3- Família Botânica:

4- O vegetal é:

5- Quanto a raiz:

6- Quanto ao caule:

7- Quanto a folha:

Após as anotações acima, responda:

A falta do vegetal escolhido por você no ecossistema, faria alguma diferença? Por quê?

25

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Para dar mais segurança ao professor, aqui estão algumas dicas de referências :

GONÇALVES, E.G. e LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007.

RAVEN, P.H. ; EVERT, R.F. e EICHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 8ª edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2014.

VIDAL, W.N. & VIDAL, M.R.R. **Botânica: Organografia – Quadros sinóticos ilustrados de Fanerógamas**. Viçosa: Ed. UFV. 4ª edição. 2007.

26

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Esta etapa se desenvolverá em 1 tempo de aula de 50 minutos. Após a etapa da investigação vegetal, o professor trabalhará com os grupos organizados na da saída de campo.

Cada grupo terá que elaborar um texto que contenha as características do vegetal escolhido com as observações feita por eles, e acrescentar informações feitas através de suas pesquisas.

Neste momento, os discentes deverão entrar em um consenso para a elaboração deste texto, pois estarão organizando as informações pesquisadas por eles e deverão apresentar este resultado para os demais grupos da turma, preferencialmente em 5 min.

O professor tem a liberdade de aumentar ou reduzir este tempo, dependendo da realidade da turma.

27

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

O docente deverá planilhar as características dos vegetais escolhidos e estudados pelos grupos, em relação à raiz, ao caule, às folhas, às flores, aos frutos e às sementes, para que todos os alunos tenham acesso a essas informações. Após fazer a planilha, esta deverá ser disponibilizada aos alunos, através de folha de papel ofício, pardo ou cartolina.

A elaboração dará ao professor a oportunidade de considerar os diferentes tipos de complexidade e aprofundamento da análise de cada grupo, fazendo com que esses alunos possam questionar, agir e refletir sobre as informações captadas por eles durante toda a atividade proposta em cada momento do trabalho.

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Planilha com a organização das características dos vegetais observadas pelos grupos:

	Características das Raízes	Características do caule	Características das folhas	Características das flores	Características dos frutos	Características das sementes
Grupo 1						
Grupo 2						
Grupo 3						
Grupo 4						
Grupo 5						

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

O professor deverá apresentar aos alunos o que é, e como se faz uma chave dicotômica, possibilitando o entendimento dos alunos.

Chave Dicotômica

- 1a. Planta sem vasos condutores Briófitas
- 1b. Planta com vasos condutores Siga para o passo 2

- 2a. Planta sem sementes Pteridófitas
- 2b. Planta com sementes Siga para o Passo 3

- 3a. Planta sem frutos Gimnospermas
- 3b. Planta com frutos Siga para o passo 4

- 4a. Embrião com um cotilédone Angiosperma (Monocotiledônea)
- 4b. Embrião com dois cotilédones Angiosperma (Eudicotiledônea)

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Cada grupo deverá montar uma chave dicotômica utilizando as informações disponíveis na planilha. Essa construção será feita em sala de aula, com o professor como mediador.

Momento 3

Colégio Espaço de Aprofundamento

- Investigação vegetal
- Elaboração textual
- Chave dicotômica
- Dinâmica A IDENTIDADE VEGETAL

Após a montagem dessas chaves, estas deverão ser expostas em um mural dentro da própria turma, para que todos possam observar as semelhanças e diferenças entre os vegetais escolhidos pelos grupos.

Para finalizar essa etapa, o professor promoverá um grande debate para ouvir dos alunos se a execução do trabalho trouxe alguma mudança em relação às suas concepções prévias sobre os vegetais.

O professor deverá voltar às perguntas norteadoras do início do trabalho.

É durante as discussões que há contemplação da apresentação e comunicação do que foi aprendido durante toda a etapa do trabalho, onde o aluno poderá retificar suas respostas iniciais e ver o quanto seus conhecimentos se aprofundaram em relação à Botânica.



Referências Bibliográficas

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

GASPER, L. A. Aula explicando como elaborar chaves de identificação. Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=nwNqo3Eqk1w>, acessado em 25/10/2021.

GONÇALVES, E.G. e LORENZI, H. *Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007.

KANG, J.; KEINONEN, T. The Effect of Student-Centered Approaches on Students' Interest and Achievement in Science: Relevant Topic-Based, Open and Guided Inquiry-Based, and Discussion-Based Approaches. *Research in Science Education*, v.48, n.4, 2018.

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

RAVEN, P.H. ; EVERT, R.F. e EICHORN, S.E. *Biologia Vegetal*. 8ª edição. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2014.

VIDAL, W.N. & VIDAL, M.R.R. *Botânica: Organografia – Quadros sinóticos ilustrados de Fanerógamas*. Viçosa: Ed. UFV. 4ª edição. 2007.

VYGOSTSKY, L.S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

UFRJ - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO
FRAGA FILHO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO / HUCFF-
UFRJ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Novas Práticas Investigativas para o Estudo da Morfologia Vegetal no Ensino médio

Pesquisador: ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63108822.9.0000.5257

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.713.987

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa do tipo A1. Os resultados serão utilizados para o Trabalho de Conclusão de Mestrado do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo intitulado PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1988505.pdf, postado em 17/08/2022, e Dissertacao_25_07_compressed.pdf, postado 26/07/2022.

Introdução: Novas Práticas Investigativas para o Estudo da Morfologia Vegetal no Ensino médio. O projeto de pesquisa tem como objetivo a criação de um Ebook investigativo visando o ensino da botânica para o Ensino médio. Para iniciar o trabalho foram utilizadas pesquisas bibliográficas e em plataformas como: Scielo Br, portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD,) Google Acadêmico e Banco de Teses e Dissertações da CAPES, para captação de informações relevantes sobre o uso de espaços não formais para o ensino da Botânica e a utilização de metodologia científica para tornar o estudo dinâmico e investigativo. As pesquisas bibliográficas nortearam todo o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Fazer o ensino da

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E, sala 35
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br

UFRJ - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO
FRAGA FILHO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO / HUCFF-
UFRJ



Continuação do Parecer: 5.713.987

botânica ser atrativo e interessante é a principal meta da pesquisa. A utilização do ebook poderá ser em qualquer localidade que possuam uma amostragem de vegetação, seja um canteiro, um jardim, um parque ou uma área florestal. O acesso ao material permitirá ao docente ter exata noção de como proceder para fazer dar certo sua iniciativa de ensinar botânica. Guia de atividade investigativa em forma de livro digital (ebook) em formato pdf (portable document format), para professores de ensino médio, visando o aprofundamento no conhecimento de botânica. Será disponibilizado como estratégia didática buscando envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem. Se propõe a dar condições para a interpretação de dados, formulação de hipóteses, experimentações e comunicação de conclusões baseadas em evidência e reflexões na apropriação dos conhecimentos de botânica. Deve-se considerar uma aplicação objetiva do referido projeto de pesquisa, como sendo a divulgação de atividades a serem realizadas com propostas motivadoras. No desdobramento do mesmo, espera-se que cada atividade do ebook agregue mais conhecimento ao professor e que este ganhe auto confiança para sair com seus alunos para explorar novos ambientes, lincando-os com os conteúdos sobre morfologia vegetal, suas estruturas e fisiologia.
Hipótese: A botânica pode ser ensinada de maneira dinâmica e significativa a partir da abordagem investigativa em espaços não formais.

Metodologia Proposta: O ebook foi elaborado com o intuito de ser uma ferramenta para os professores que encontram dificuldades em fazer aulas em espaços não formais devido à complexidade de elaborar as atividades a serem desenvolvidas. O acesso ao material permitirá ao docente ter exata noção de como proceder para fazer dar certo sua iniciativa de ensinar botânica além dos muros da escola. Se este material servir para que alguns os professores mudem suas práticas pedagógicas, a sua função será cumprida.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Produção de um Ebook investigativo visando o ensino da botânica para o Ensino médio.

Objetivo Secundário: Apropriar-se dos espaços não formais para tornar o ensino botânico significativo, utilizando-os como ambiente exploratório para a vivência e a interação entre

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E, sala 35
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br

Página 02 de 05

UFRJ - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO
FRAGA FILHO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO / HUCFF-
UFRJ



Continuação do Parecer: 5.713.987

botânica ser atrativo e interessante é a principal meta da pesquisa. A utilização do ebook poderá ser em qualquer localidade que possuam uma amostragem de vegetação, seja um canteiro, um jardim, um parque ou uma área florestal. O acesso ao material permitirá ao docente ter exata noção de como proceder para fazer dar certo sua iniciativa de ensinar botânica. Guia de atividade investigativa em forma de livro digital (ebook) em formato pdf (portable document format), para professores de ensino médio, visando o aprofundamento no conhecimento de botânica. Será disponibilizado como estratégia didática buscando envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem. Se propõe a dar condições para a interpretação de dados, formulação de hipóteses, experimentações e comunicação de conclusões baseadas em evidência e reflexões na apropriação dos conhecimentos de botânica. Deve-se considerar uma aplicação objetiva do referido projeto de pesquisa, como sendo a divulgação de atividades a serem realizadas com propostas motivadoras. No desdobramento do mesmo, espera-se que cada atividade do ebook agregue mais conhecimento ao professor e que este ganhe auto confiança para sair com seus alunos para explorar novos ambientes, lincando-os com os conteúdos sobre morfologia vegetal, suas estruturas e fisiologia.

Hipótese: A botânica pode ser ensinada de maneira dinâmica e significativa a partir da abordagem investigativa em espaços não formais.

Metodologia Proposta: O ebook foi elaborado com o intuito de ser uma ferramenta para os professores que encontram dificuldades em fazer aulas em espaços não formais devido à complexidade de elaborar as atividades a serem desenvolvidas. O acesso ao material permitirá ao docente ter exata noção de como proceder para fazer dar certo sua iniciativa de ensinar botânica além dos muros da escola. Se este material servir para que alguns os professores mudem suas práticas pedagógicas, a sua função será cumprida.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Produção de um Ebook investigativo visando o ensino da botânica para o Ensino médio.

Objetivo Secundário: Apropriar-se dos espaços não formais para tornar o ensino botânico significativo, utilizando-os como ambiente exploratório para a vivência e a interação entre

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E, sala 35
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br

UFRJ - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO
FRAGA FILHO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO / HUCFF-
UFRJ



Continuação do Parecer: 5.713.987

pág. 69 no arquivo intitulado "1 - Manual Pesquisador - Versão 3.2,39 disponível no endereço <http://plataformabrasil.saude.gov.br/login.jsf>

2. Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, identificando-se, por cor, negrito ou sublinhado, a parte do documento a ser modificada, isto é, além de apresentar o resumo das alterações, juntamente com a justificativa, é necessário destacá-las no decorrer do texto (item 2.2.1.H.1, da Norma Operacional CNS nº 001 de 2013).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1988505.pdf	17/08/2022 16:43:29		Aceito
Folha de Rosto	folhaderostofinal.doc	17/08/2022 16:41:07	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Outros	TCUD.pdf	17/08/2022 15:58:39	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEETALEassinados.pdf	17/08/2022 15:57:04	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Dissertacao_25_07_compressed.pdf	26/07/2022 21:51:29	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Outros	anuencia.pdf	25/07/2022 23:38:59	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Outros	4_Curriculo_Lattes.pdf	25/07/2022 23:37:30	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Orçamento	orcamentofinal.pdf	25/07/2022 23:21:09	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Declaração de concordância	Carta_concordancia.pdf	25/07/2022 23:16:34	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Outros	recurso_do_pesquisador.pdf	25/07/2022 22:50:01	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Outros	3_Termo_de_compromissoc_om_assinatura.pdf	25/07/2022 22:48:24	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
Outros	1_Carta_de_apresentacao_com_assinatura.pdf	25/07/2022 22:47:59	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E, sala 35
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br

UFRJ - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO
FRAGA FILHO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO / HUCFF-
UFRJ



Continuação do Parecer: 5.713.987

Cronograma	Cronogramadocx.doc	25/07/2022 22:47:09	ANA CLAUDIA DE ANDRADE ALMEIDA	Aceito
------------	--------------------	------------------------	-----------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 20 de Outubro de 2022

Assinado por:
Marta Guimarães Cavalcanti
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco Nº255, 7º andar, Ala E, sala 35
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br