

EEMTI GOVERNADOR ADAUTO BEZERRA

EDYLLA MARIA PEREIRA COSTA

**ENSINO-APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA VEGETAL ATRAVÉS DA
CONSTRUÇÃO DE UM GUIA ILUSTRADO E DE UM BLOGGER SOBRE A
FLORA NATIVA DO PARQUE ESTADUAL SÍTIO FUNDÃO, CRATO-CE**

Crato

2023

RESUMO

São muitas as dificuldades enfrentadas pela prática docente quando o assunto é biologia vegetal, os estudantes não percebem as plantas como seres vivos, muito menos a sua importância no ambiente, tornando o estudo dos vegetais enfadonho. Essa predisposição em reconhecer as plantas e sua importância é definida, por muitos autores, como “cegueira botânica”, sendo necessário analisar e refletir essa temática. Logo, repensar em novas estratégias de ensino que aproximem o educando da sua realidade torna-se imprescindível para uma aprendizagem significativa em biologia. Tendo em vista uma aprendizagem efetiva, relevante e ativa, que promova o engajamento e o protagonismo estudantil na construção do conhecimento científico, o ensino por investigação, por atribuir sentido a aprendizagem, vem propiciar as condições favoráveis. A pesquisa foi desenvolvida na EEMTI Governador Adauto Bezerra, localizada no município de Crato, Ceará, e tem como público-alvo 25 estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Inicialmente, foi aplicado um questionário que serviu para averiguar o conhecimento prévio destes sobre a importância do estudo da botânica e conhecimento da flora nativa. Uma aula de campo proporcionou aos estudantes conhecer um pouco mais sobre o bioma onde estão inseridos e visou estimular os estudantes a assumirem uma postura investigativa, favorecendo o ensino em botânica. Objetivou-se, com a pesquisa, a construção de um guia ilustrado de algumas espécies vegetais existentes no Parque Estadual Sitio Fundão (PESA), em Crato-Ceará, que promova o reconhecimento da flora nativa por meio da fotografia, desenvolvendo a percepção e ampliando o aprendizado em biologia vegetal através de uma perspectiva investigativa.

Palavras-chave: Ensino por Investigação, Aprendizagem Significativa, Biologia Vegetal.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	Ensino de botânica na educação básica.....	8
1.2	Aprendizagem significativa em botânica	10
1.3	Ensino por investigação para o aprendizado em botânica	11
1.4	Caracterização da flora nativa do Parque Estadual Sítio Fundão (PESF) ...	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Geral.....	15
2.2	Específicos.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1	Área de estudo	16
3.2	Coleta e análise dos dados	17
3.3	Percurso metodológico.....	18
3.4	Posicionamento ético dos pesquisadores	19
3.5	Riscos e benefícios da pesquisa	19
3.6	Desfecho primário	19
3.7	Desfecho secundário.....	19
4	RESULTADOS ESPERADOS.....	21
5	CRONOGRAMA	22
6	ORÇAMENTO.....	23
	REFERÊNCIAS	24
	APÊNDICE - QUESTIONÁRIO PRÉ TESTE.....	26

1. INTRODUÇÃO

São muitas as dificuldades enfrentadas pela prática docente quando o assunto é biologia vegetal, os estudantes não percebem as plantas como seres vivos, muito menos a sua importância no meio ambiente, tornando o estudo dos vegetais enfadonho. Essa incapacidade de reconhecer plantas e sua importância é definida, por muitos autores, como “cegueira botânica”, sendo necessário análises que reflitam essa temática.

Dentre as várias áreas da Biologia, o estudo dos vegetais é um dos mais complexos, por ser amplo e descritivo de forma que aprender botânica é desenvolver uma nova linguagem rica em denominações e detalhes específicos dos vegetais, tais como: morfologia, anatomia, fisiologia, sistemática associados ao conhecimento dos táxons, bem como processos com interação como polinização, dispersão que estão associados ao sucesso evolutivo do grupo.

Diante dessas adversidades esta pesquisa levanta a seguinte questão: como despertar o interesse nos estudantes do ensino médio pelo estudo da biologia vegetal?

Para uma aprendizagem efetiva, conceitos, definições e termos em biologia tornam-se relevantes para os estudantes à medida que estes conseguem associar os conteúdos teóricos (conceitos) ao seu cotidiano conteúdo prático (experiência). A junção entre teórico (conceitos) e prático (experiência), proporciona uma apreensão efetiva do conhecimento. Estas ações se evidenciam, segundo (SASSERON; CARVALHO, 2008) quando compreendem os conhecimentos científicos e as novas tecnologias a sua volta, e sabem tomar decisões que implicam em consequências nas suas vidas, na sociedade e no meio ambiente.

Posto isso, frente aos conteúdos e a condução do processo educativo, afirma-se que:

Uma parcela significativa das informações em biologia é obtida por meio da observação direta dos organismos ou fenômenos, ou por meio de figuras, modelos, etc... Ouvir falar sobre um organismo é, em geral, muito menos interessante e eficiente do que ver diretamente a realidade... O que justifica a necessidade das aulas práticas investigativas (KRASILCHIK, 2004, p.61).

Assim, repensar em novas estratégias de ensino que aproximem o educando da sua realidade torna-se fundamental para uma aprendizagem significativa em biologia.

Aprendizagem significativa pode ser definida como o processo pelo qual uma informação nova associa-se a uma outra especificamente relevante, já existente na estrutura de conhecimento do indivíduo. Quanto a aprendizagem significativa:

Há três vantagens essenciais em relação à aprendizagem memorística: Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos esquecidos, facilita a aprendizagem seguinte – a reaprendizagem, para dizer de outra maneira (PELIZZARI, 2001, p.39).

Desse modo, o conhecimento prévio (*a priori*), geral é o fator determinante do processo de aprendizagem significativa, devendo partir da identificação dos saberes prévios do estudante acerca de determinado assunto.

Como aporte para a nova aprendizagem, Moreira (2012), cita os organizadores prévios (materiais introdutórios) usados com a finalidade de facilitar a aprendizagem significativa de síntese (*a posteriori*). Exemplos destes recursos pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma aula que antecede um conjunto de outras aulas etc.

Logo, as aulas práticas realizadas em ambientes naturais se mostram eficientes organizadores prévios, por envolver e motivar os estudantes na construção do conhecimento, contrapondo-se ao método tradicional, onde estes mantêm-se passivos na recepção de teorias (DIESEL, BALDEZ E MARTINS, 2017).

Tendo em vista uma aprendizagem significativa, efetiva e ativa, que promova o engajamento e o protagonismo estudantil na construção do conhecimento científico, o ensino por investigação vem propiciar as condições favoráveis, por estimular o estudante a pensar, a indagar, a discutir e a verificar possibilidades através de situações-problema (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Por meio da geração de hipóteses, questões e problemas nos quais a investigação é condição para resolvê-los, as atividades investigativas possibilitam ao educando a formulação e comunicação de conclusões baseadas em evidências e reflexão sobre o processo.

Sendo assim, para que a atividade seja considerada investigativa esta deve induzir o educando a discutir, refletir explicar, relatar... e não apenas limitar-se a manipulação de objetos e interpretação de fenômenos. Assim, no ensino por investigação “a aprendizagem de procedimentos e atitudes torna-se tão importante quanto a aprendizagem de conceitos ou do conteúdo” (ZÔMPERO, 2011).

Silva (2020), ressalta que para instigar a vontade de aprender a utilização de tecnologias como ferramenta de apoio para o ensino são poderosas estratégia pedagógica, aproximando os estudantes com esta área da Biologia. O uso das ferramentas tecnologias no ensino de biologia torna as aulas mais dinâmicas e interativas, promovendo uma postura mais reflexiva por parte do educando. Cabe salientar que tais recursos digitais já fazem parte do cotidiano dos estudantes.

A atenção e o interesse dos estudantes são condições imprescindíveis para a aprendizagem significativa segundo Silva (2020). Utilizar tais tecnologias como instrumento para apoiar o processo ensino aprendizagem, além de possibilitar o acesso a informações, favorecem a construção de novas habilidades fora do contexto escolar.

Portanto, estimular os estudantes a assumirem uma postura investigativa pode favorecer o ensino em biologia vegetal, de forma atrativa e significativa, ao promover maior contato com a biodiversidade local.

A Caatinga é único domínio fitogeográfico totalmente brasileiro que recobre cerca de 70% da região nordeste e aproximadamente 11% do território nacional, estendendo-se pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e uma pequena porção ao norte de Minas Gerais (IBGE 2004).

Do tupi-guarani, o nome Caatinga significa mata branca, e recebe este nome em decorrência de sua vegetação perder as folhas em períodos de seca e seus ramos exibirem um aspecto de cinzento-esbranquiçado. Mas em meio à paisagem seca em tempos áridos, basta apenas um pouco de chuva para tudo ficar verde, florescer e germinar novamente (PRADO, 2003).

Esse domínio fitogeográfico é de grande importância para a biodiversidade do planeta, pois 33% de flora e 15% da fauna são de espécies endêmicas (exclusivas), não existindo em nenhuma outra parte do mundo (MARQUES; SOUSA; SILVA, 2022). Apesar de tamanha relevância, a Caatinga possui 46% de sua área desmatada, sendo o terceiro bioma mais degradado do Brasil, atrás apenas da Mata Atlântica e do Cerrado.

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupando 21% do território nacional. Por situar-se na área central do Brasil, compartilha espécies com três biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga e Mata Atlântica.

Em razão do alto nível de endemismo, o Cerrado possui a mais rica flora dentre as savanas do mundo, destacando-se também pela riqueza de espécies de aves, peixes, répteis, anfíbios e insetos. Contudo, apenas 2,2% da área do Cerrado se encontra

legalmente protegida, apesar das altas taxas de desmatamento e queimadas nesta região. (KLINK; MACHADO, 2005).

Nessa perspectiva o presente projeto de trabalho se justifica pelo fato de oportunizar aos estudantes a construção do conhecimento sobre biologia vegetal por meio da investigação da flora nativa, de forma mais atraente, efetiva e significativa, como estímulo a preservação e valorização das espécies.

1.1 ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A palavra botânica, do grego, significa planta, ramo da biologia que se destina ao estudo dos vegetais, sua diversidade biológica, desenvolvimento, formas e adaptações.

As plantas possuem importante utilidade econômica e ecológica. Presente na vida dos homens de múltiplas maneiras, vem nos beneficiando de diferentes formas, desde a produção de alimentos, utensílios e fármacos, bem como em suas relações ecológicas, razões que as tornam essenciais para manutenção da vida na Terra (RAVEN, 2014).

Logo, o estudo da botânica nos possibilita maior compreensão da biodiversidade e, portanto, melhor entendimento do meio que nos cerca (RAVEN, 2014). Mesmo assim, de modo geral os conteúdos de botânica atraem pouco interesse dos estudantes, principalmente por usar uma rica e complexa nomenclatura específica que, na prática não se aplica ao dia a dia, inviabilizando o estudante de reconhecer a importância dos vegetais para o meio ambiente, e conseqüentemente para si próprio, sendo motivo de muita preocupação no ensino básico (COSTA; DUARTE; GAMA, 2019).

O ensino de botânica ainda hoje caracteriza-se como muito teórico, descontextualizado e desestimulante, sendo esse provavelmente um dos fatores que causam maior desinteresse e dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes (URSI, 2018).

Salantino e Buckeridge, em seu artigo, mencionam que:

A biologia teria muito a se beneficiar, tanto no ensino quanto na pesquisa, se fôssemos capazes de superar a limitação imposta pela cegueira botânica, e as escolas pudessem prover uma formação biológica plena, contemplando adequadamente temas sobre diversidade, fisiologia, reprodução, interações e importância dos organismos fotossintetizantes na história e na economia. (SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M., 2016, pag. 191).

Sendo assim, uma forma de restabelecer essa conexão e minimizar a “cegueira botânica” seria valorizando os conhecimentos que os estudantes possuem sobre plantas, resultado das diversas interações que estes tiveram com o meio ambiente no local em que vivem. Conforme Krasilchik (2004), ao possibilitar esta interação com o meio, os estudantes são estimulantes a realizar uma análise do ambiente em que está inserido, vindo a consolidar sua aprendizagem.

Portanto, oportunizar espaços que envolvam o estudante para compreender os conceitos de botânica de forma prática pode favorecer uma maior interação dos estudantes, pois torna a aprendizagem de botânica mais atrativa e dinâmica, motivando os estudantes a serem mais ativos no processo ensino aprendizagem. (ARAUJO, SILVA, 2015).

Nesse contexto, o estudo de botânica por meio de atividades com metodologias diferenciadas, constitui em estratégia importante, por trazer significado ao que se aprende e favorecer maior interação dos alunos entre si e com o conteúdo em estudo, tornando a aula mais atrativa e dinâmica, motivando os estudantes a serem mais ativos no processo ensino aprendizagem.

Embora escolas e laboratórios ainda sejam os ambientes onde transcorrem a maior parte da atividade de um curso de biologia, este não atingirá todos os seus objetivos se não forem também incluídas atividades fora da escola, em contato direto com a realidade, pois quanto mais as experiências educativas se assemelharem as futuras situações que os alunos deverão aplicar seus conhecimentos, mais fácil se tornará a transferência do aprendizado (Krasilchik , 2004, p.130).

Desse modo, a visualização dos recursos naturais tende a promover uma conscientização sobre a importância da conservação e diversidade da vegetação, vindo a contribuir para a desconstrução da imagem da botânica como um conteúdo desinteressante.

Logo, as aulas práticas de botânica tornam-se instrumentos didáticos eficientes por possibilitar aos estudantes um novo aprendizado, e propor uma visão mais crítica e reflexiva sobre o conhecimento científico, vindo a despertar o interesse do estudante pelo estudo das plantas.

Porém, no estudo de botânica a construção de significados envolve compreensão de conceitos, raciocínio e conexão entre a nova informação e o conhecimento prévio sobre o assunto. Sendo assim, ao promover a diminuição da distância entre o que é ensinado e

a realidade dos estudantes, atenuamos a “impercepção botânica” que tanto dificulta a aprendizagem.

Dessa forma, a aprendizagem dos conteúdos de botânica exige atividades práticas, que levem os alunos a vivenciarem conteúdos teóricos de maneira contextualizada, ou seja, relacionados com o cotidiano do estudante, colaborando para a aprendizagem significativa.

1.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM BOTÂNICA

A aprendizagem significativa se caracteriza pela assimilação de novos conhecimentos a partir dos já existentes na estrutura cognitiva do estudante, obtendo significado para este à medida que relaciona o conteúdo ao conhecimento que já possui (NEVES, 2019).

Para Ausubel, o novo conhecimento é o produto da interação entre o conhecimento prévio, ao qual chama de subsunçor, e o saber que está sendo obtido. Sendo assim, quando o professor consegue identificar o que o aluno já sabe e relacionar com o conteúdo que será ensinado, a aprendizagem se torna mais significativa e, portanto, contínua (MOREIRA, 2012).

Diesel, Baldez e Martins (2017) afirmam que, a utilização das metodologias ativas em sala de aula, por criar um ambiente descontraído, propicia uma Aprendizagem Significativa ao estimular o estudante a relacionar-se de forma colaborativa com os seus pares, propiciando a estes o aprendizado do conteúdo em questão, o que o torna potencialmente significativo, favorecendo à construção do conhecimento.

Nesse sentido, as vantagens de uma aprendizagem significativa em relação à aprendizagem memorística seriam: o conhecimento que se adquire de maneira significativa, e por isso é retido e lembrado por mais tempo, e o aumento da capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida

No entanto, quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido pelo estudante, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou memorizada, onde não há a compreensão do que lhes é ensinado, e não há preocupação ou não se cria as condições necessárias para a aprendizagem significativa (SOUSA; SILVANO; LIMA, 2018).

Destaca-se, estão, a necessidade da utilização de propostas pedagógicas que permitam a assimilação dos conteúdos de botânica que leve em consideração aquilo que

o aluno já sabe para que novos conhecimentos sejam aprendidos significativamente. (PELIZZARI, 2001).

Sendo assim, o professor tem que considerar os conhecimentos prévios que o estudante já possui como ponto de partida para construção do novo conhecimento, identificando em que estágio ele se encontra, e a partir dessas informações propor estratégias de ensino (SOUSA; SILVANO; LIMA, 2018).

Para Moreira (2012), a aprendizagem significativa não é aquela que o indivíduo nunca esquece. Mas aquela que o indivíduo ao entrar em contato com determinada informação irá se lembrar dela, do contrário, não passaria de uma aprendizagem mecânica, onde o estudante apenas decora algo mais não compreende.

Logo, na inexistência dos conhecimentos prévios (subsunções), os organizadores prévios poderiam ser utilizados como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa e estabelecer uma disposição por parte do estudante para que ocorra a aprendizagem.

Os organizados prévios seriam, por exemplo, recursos ou materiais introdutórios (um enunciado, uma pergunta, uma situação problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação) apresentados ao aluno para fazer uma ligação cognitiva entre estrutura de conhecimentos do estudante e os novos conhecimentos que ele deve aprender significativamente (MOREIRA, 2012).

Contudo, segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa, duas condições são essenciais: predisposição do aluno para aprender e material de ensino potencialmente significativo SOUSA; SILVANO; LIMA, 2018).

Sendo assim, o uso de tecnologias digitais traz novas possibilidades para os processos de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito à construção colaborativa do conhecimento, ao permitir a participação ativa do estudante, importante para induzir neste a motivação necessária para a aprendizagem.

Baseado em tais teorias a valorização dos conhecimentos prévios do aluno, a contextualização do conteúdo de ensino, a aplicação de metodologias diversificadas, junto ao uso de ferramentas tecnológicas, pode gerar motivações, interesses e curiosidades no estudo das plantas, permitindo facilitar a construção do conhecimento botânico.

1.3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO PARA O APRENDIZADO EM BOTÂNICA

O ensino por investigação é uma abordagem didática que promove o engajamento, a discussão e a participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, de modo a despertar a autonomia, a cooperação e a interação professor-aluno.

O ensino por investigação permite ao estudante ser o principal agente do seu conhecimento, envolvendo-se ativamente em sua aprendizagem a partir da geração de problemas, hipóteses, exploração e interpretação de dados, experimentação e conclusões, tendo o professor como mediador, cooperando para sua participação ativa no processo de aprendizagem (SASSERON, 2013).

De acordo com Sasseron (2013), para que uma atividade possa ser considerada investigativa, é preciso que ela possua características específicas, tais como: a capacidade de resolução de problemas pelos alunos a partir de uma situação apresentada pelo professor ou pelos próprios alunos, e que tal atividade auxilie na concepção dos conceitos científicos.

Portanto, o ensino por investigação oferece as condições para que o professor estimule o estudante a questionar, argumentar e trocar ideias, o que possibilitaria o engajamento nas aulas de botânica, tornando o estudo das plantas menos complexo, favorecendo assim uma aprendizagem significativa.

Nas práticas investigativas o que importa não é o material em uso, mas as estratégias que o professor estabelece para haver relações entre as informações e as discussões oriundas da investigação. Sendo assim, o ensino por investigação pode ocorrer de maneiras distintas, indo desde as aulas de laboratório, leitura, escrita, até mesmo as aulas expositivas (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017).

Por essa razão, as ciências abordadas em sala de aula precisam ser mais do que uma lista de conteúdos disciplinares, devem permitir ao estudante seu envolvimento com a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias (SASSERON, 2013).

Para Sasseron (2013), em uma investigação, diversas interações ocorrem simultaneamente: interações entre pessoas, interações entre pessoas e conhecimentos prévios, interações entre pessoas e objetos. Assim, ao levar para a sala de aula atividade e/ou aulas com enfoque investigativo, ampliasse de forma considerável a interpretação dos conteúdos escolares.

Divergindo da metodologia tradicional, em que o estudante é apenas receptor das informações, a proposta do ensino por investigação favorece a construção do

conhecimento, levando-o a reflexão, à discussão e à explicação dos fenômenos observados, possibilitando ao estudante assumir uma postura ativa na construção do saber, não limitando o aprendizado a memorização de conceitos ou conteúdos (ZOMPERO, 2011).

Ao contrário do ensino formal, que muitas vezes priorizam um processo de memorização e a repetição acabam sendo as principais formas de aprender, no ensino por investigação os saberes necessários ao ensinar não se restringem ao conhecimento dos conteúdos das disciplinas (DIESEL, BALDEZ E MARTINS, 2017).

Segundo Scarpa, Sasseron e Silva (2017):

O que difere o ensino tradicional de uma abordagem investigativa é justamente a forma como as ações são desenvolvidas e a aproximação que as mesmas têm com a própria ciência: mantendo-se os limites e considerando-as como atividades distintas, a investigação científica e a investigação científica escolar podem encontrar confluências quando vislumbramos ambas como situações em que o trabalho em grupo ocorre, permitindo que diferentes visões sobre uma mesma ideia sejam postas em discussão, uma vez que a resolução a que se pretende chegar não é evidente e está, verdadeiramente, em construção. (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017, pag16).

De outro modo, o ensino por investigação atua propiciando ao estudante um ambiente de aprendizagem onde possa questionar, agir, refletir sobre os fenômenos, construindo conhecimentos e habilidades e desenvolvendo autonomia do pensamento de forma ativa, interativa e colaborativa, estratégias que permitem melhorar o ensino aprendizagem em botânica.

Segundo Scarpa, Sasseron; Silva (2017):

Ao investigar uma situação contextualizada, o estudante tem a possibilidade de elaborar uma pergunta científica, planejar um desenho para responder à pergunta, coletar dados, organizá-los e interpretá-los. Nesse processo, produz argumentos científicos ao relacionar variáveis e construir explicações baseadas em evidências. (SCARPA; SASSERON; SILVA), 2022, pag.7)

Portanto, considerando a importância atual do ensino de botânica e as dificuldades apresentadas pelos professores e estudantes nesse assunto, o ensino por investigação pode impulsionar a mudança necessária, ao promover um ensino de botânica para além da memorização de conceitos, ao possibilitar a formação científica do estudante, estimulando a curiosidade, contribui no processo de compreensão da biodiversidade.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DA FLORA NATIVA DO SÍTIO FUNDÃO

O Parque Estadual Sítio Fundão, criado pelo Governo do Estado em 05 de junho de 2008, corresponde a uma região de 93,54 hectares de flora nativa, localizado na área urbana do município do Crato-CE, a 3km do centro da cidade.

Com representantes dos biomas Caatinga e Cerrado, merecem destaque os aspectos naturais e histórico-culturais constituídos pelas trilhas ecológicas, a existência de uma casa feita de taipa com um primeiro andar, as ruínas do velho engenho de cana-de-açúcar construído por volta de 1880, a muralha em pedra e um pequeno cânion formado pelo rio Batateira, que faz parte do Geossítio Batateira, vinculado ao Geopark Araripe.

Devido à proximidade geográfica com a Chapada do Araripe, são encontrados no PESF diversos tipos de vegetação como cerrado, caatinga arbórea, arbustiva e mata ciliar circundando o rio Batateiras. A área como um todo se encontra relativamente conservada, com destaque para as árvores, formas de vida que apresentaram maior riqueza, seguidas por subarbustos, arbustos, trepadeiras, epífitas e parasitas (SEMA, 2022).

Quanto às espécies endêmicas, destacam-se cinco espécies: feijão-bravo *Cynophalla flexuosa* (L.) J. Presl encontrada em flor durante as fases de campo; mandacaru *Cereus jamacaru* DC.; jacarandá *Dalbergia cearensis* Ducke; sabiá *Mimosa caesalpinifolia* Benth.; e juazeiro *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild (SEMA, 2022).

Na sua trilha principal, o parque dispõe de um aplicativo, o Ecomapps, que tem como objetivo oferecer aos seus visitantes informações sobre a diversidade da flora nativa, unindo meio ambiente e tecnologia. Além de informar sobre os recursos naturais do Parque, o aplicativo pode ser utilizado em aulas de campo e servir como fonte de pesquisa.

O parque conta ainda com a Trilha dos Sentidos, com um percurso de 200 metros que tem como público-alvo pessoas com mobilidade reduzida, cadeirantes, pessoas com baixa visão, deficiência auditiva ou surdez, iniciativa importante para inclusão.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Favorecer a aprendizagem significativa de estudantes do ensino médio sobre biologia vegetal

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Desenvolver metodologias ativas para favorecer a apropriação dos conceitos de biologia vegetal
- ✓ Estimular o protagonismo juvenil através de pesquisas e construção de materiais didáticos pedagógicos.
- ✓ Incentivar, por meio de atividades investigativas, os estudantes a identificar as principais espécies arbustivo-arbórea encontradas numa das trilhas do parque estadual Sitio Fundão (SF).
- ✓ Fomentar a criação por parte dos estudantes de um acervo fotográfico das espécies arbustivas e arbóreas do SF para a construção de blogger
- ✓ Produzir, em colaboração com os estudantes, um guia ilustrado de espécies arbustivo-arbóreo do SF.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Tendo em vista as dificuldades dos estudantes de relacionar o conteúdo de biologia ao seu cotidiano, uma proposta de sequência didática investigativa visando a aprendizagem sobre o grupo das angiospermas constitui-se em uma estratégia interessante para facilitar essa compreensão, uma vez que permitiu uma maior interação do estudante com o meio na qual a escola está inserida.

A possibilidade de verificar as plantas no ambiente natural tornou o estudo mais prazeroso para os estudantes, trazendo-lhes a percepção de que a biologia vegetal faz parte das suas vidas, resultando em um maior interesse pelas plantas.

O Parque Estadual Sitio Fundão (PESF) fica a 3 km de distância da área urbana onde é possível encontrar representantes do Cerrado e da Caatinga arbórea e arbustiva e mata ciliar na região.

Criado pelo Governo do Estado, em 05 de junho de 2008, o PESF corresponde a uma área de 93,54 hectares, rodeado por trilhas ecológicas que levam a edificações de valor cultural e histórico, entre elas a casa de taipa de dois pavimentos; materiais arqueológicos; as ruínas e os materiais de um engenho de alvenaria e de madeira, com tração animal, do séc. XIX; além de uma barragem em pedra, cuja construção é atribuída aos escravos.

O projeto teve como público-alvo 25 estudantes do 2º ano do ensino médio da EEMTI Governador Adauto Bezerra, localizada no município de Crato- Ceará e distante 2,5 km do Parque Estadual Sitio Fundão (PESF), espaço delimitado para a coleta de dados. O projeto efetuou-se por meio de uma pesquisa descritiva, de caráter qualitativo, com levantamento bibliográfico sobre o tema.

O método utilizado foi a observação participante, com intervenção do professor pesquisador em qualquer parte do processo ensino aprendizagem, para que as atividades fizessem sentido aos estudantes.

Objetivou-se, com a pesquisa, a construção de um guia ilustrado de algumas espécies vegetais existentes no Parque Estadual Sitio Fundão, em Crato-CE, que promova o reconhecimento da flora nativa por meio da linguagem fotográfica, favorecendo o aprendizado em biologia vegetal através de uma perspectiva investigativa.

3.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, foi exposto aos estudantes sua participação no projeto. A aplicação de um questionário serviu para averiguar o conhecimento prévio destes sobre a importância do estudo da botânica e conhecimento da flora nativa.

Num segundo momento um tutorial sobre fotografias com o uso do celular será apresentado a turma, levando-lhes informações técnicas e conceitos básicos de fotografias.

Em seguida, uma sequência didática de caráter investigativo proporcionou aos estudantes conhecer um pouco mais sobre a flora nativa da região. As interações com os recursos naturais foram importantes para sensibilizar os estudantes acerca da importância da conservação das espécies nativas para existência e manutenção da vida.

Observações, questionamentos e dúvidas foram registrados em um relatório de campo para serem discutidas e sanadas durante as atividades investigativas, a serem desenvolvidas no laboratório de informática da escola.

A coleta fotográfica levou a identificação das espécies nativas, utilizando a comparação das imagens com uma bibliografia específica para a identificação dos táxons, observando-se as características morfológicas ou traços de semelhanças dentro de um sistema de classificação.

Além dos resultados obtidos pelos questionários, foram considerados como dados importantes as observações, discussões coletivas e relatos dos participantes durante todas as etapas da pesquisa, tendo como base o método observação participante.

3.3 PERCURSO METODOLÓGICO

Com o intuito de identificar elementos da flora nativa do Parque Estadual Sítio Fundão em Crato-CE, os trabalhos de campo tiveram como foco a observação e análise da vegetação, concentrando-se na trilha Circuito das Árvores, que apresenta singular riqueza natural e histórica cultural, com vasta vegetação arbórea e arbustiva, e edificações históricas como as ruínas do engenho de pau, muralhas de pedra construídas pelos escravos e os pequenos cânions.

Ao aproximar os conteúdos da biologia ao meio no qual o educando está inserido, as atividades práticas de campo possibilitaram a estes o levantamento de questões quanto ao reconhecimento da área de vegetação.

Por meio da pesquisa investigativa, os estudantes foram capazes de fazer perguntas e levantar possíveis hipóteses sobre a vegetação nativa. Buscando obter a identificação dos principais grupos vegetais, com base nos seus conhecimentos prévios.

Durante a pesquisa, os estudantes foram motivados a fazer perguntas sobre a diversidade vegetal, a citar nomes das espécies que conhece, a reconhecê-los no ambiente que os cerca e a se questionar em relação a utilização e importância destes vegetais no cotidiano.

A construção do conhecimento ocorreu de forma colaborativa, com base na aprendizagem investigativa. Os estudantes realizarão livremente, usando seus celulares/smartphones, a coleta de amostras fotográficas que permitiu o reconhecimento e a futura descrição taxonômica das plantas.

A coleta fotográfica serviu para construção de um blogger com identificação da flora nativa, com descrição do nome científico, nome popular e das principais características dos vegetais em estudo.

No laboratório de informática, com base em pesquisas, os grupos de estudantes seguiram organizando e analisando os dados coletados, visando a identificação taxonômica dos vegetais.

Como produto final será desenvolvido um guia Ilustrado com algumas espécies nativas presentes na Trilha Circuito das Árvores, identificando-se o nome popular, nome científico e principais características da espécie.

O uso do guia ilustrado da flora nativa, como ferramenta didática para o ensino de biologia vegetal, permitirá o desenvolvimento de novas estratégias de ensino, bem como a proximidade com a flora local, estimulando a preservação e valorização das espécies.

3.8 ETAPAS METODOLÓGICAS DESENVOLVIDAS

A presente pesquisa estruturou-se da seguinte forma: apresentação da proposta de pesquisa e coleta dos termos TALE e TCLE; aplicação do questionário pré-teste; tutorial de fotografias com celulares/smartfones; sequência didática sobre as plantas nativas da caatinga; organização das fotos obtidas durante as atividades de pesquisa na plataforma digital flickr; oficina didática de desenho sobre as plantas nativas do PESF e por fim a construção do blog Flora Nativa do Parque Estadual Sítio Fundão em Crato- CE que resultará na montagem de um Guia Ilustrado com as fotos obtidas no estudo de campo, para servir não só como apoio à disciplina de Botânica, mas como estímulo a preservação e valorização da flora nativa.

Na pesquisa, para descrição dos pesquisados, foram os estudantes identificados numericamente.

3.8.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO E COLETA DOS TERMOS

Antes de dar início ao projeto, foi explicado aos alunos toda a proposta e os termos que eles precisariam assinar para participar da pesquisa. Em seguida, foi disponibilizado aos estudantes que afirmaram seu interesse em participar das atividades, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para os pais, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), assinado por todos os presentes. No momento foi esclarecido para os discentes que estes teriam seus dados da pesquisa excluídos caso não apresentassem o TCLE e TALE.

3.8.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

O primeiro instrumento formulado e utilizado na pesquisa constituiu-se em um questionário para levantamento dos conhecimentos prévios e interesse dos estudantes sobre o conteúdo da Botânica e suas possíveis causas.

3.8.3 TUTORIAL DE FOTOGRAFIAS

Para o ensino de Ciências a habilidade de observar é fundamental, logo, a fotografia pode ser uma excelente estratégia que auxilie na percepção botânica por se constituir num recurso didático poderoso para a aprendizagem dos conceitos ao proporcionar uma riqueza de informações visuais, o que torna o conteúdo de botânica mais atraente.

3.8.4 SEQUENCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA VEGETAL

Dentre as várias áreas da biologia, o estudo da botânica é tido como um dos mais complexos pelos estudantes, por inúmeros fatores, como: nomenclaturas de difícil assimilação, conceitos de botânica totalmente distantes da realidade, precariedade de recursos didáticos, falta de interesse do educando, dentre outros.

Como estratégia pedagógica para facilitar a compreensão da biologia vegetal, uma sequência didática foi proposta, na tentativa de estruturar os temas da biologia vegetal, utilizando metodologias ativas como ferramenta didática para conhecer aspectos da flora nativa da região em que o estudante vive.

OBJETIVO GERAL:

Facilitar o aprendizado da biologia vegetal, por meio do ensino investigativo, utilizando metodologias ativas como ferramenta didática para conhecer aspectos da flora nativa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Identificar os conhecimentos prévios que os alunos possuem em relação à diversidade das plantas nativas.
- ✓ Produzir materiais didáticos que explorem as características das plantas nativas, visando facilitar a aprendizagem em biologia vegetal
- ✓ Explorar características de angiospermas pertencentes a flora nativa no ensino de morfologia vegetal.
- ✓ Aproximar os conteúdos da biologia a realidade do estudante

A sequência didática foi constituída por 9 aulas dialogadas a respeito das características gerais do grupo das angiospermas, permitindo aos estudantes a identificação taxonômica das diferentes espécies do PESF. Será proposta ainda que os alunos formem grupos para a realização das atividades práticas, que culminarão na construção de um guia ilustrado das espécies arbustivo-arbóreo do PESF.

Aula 1(50 min)- Levantamento dos conhecimentos prévios (subsunçores). Nesse primeiro momento será abordado o grupo das angiospermas por meio do jogo Dado Botânico com a temática voltada ao conteúdo de Morfologia das Plantas. O jogo é composto por um dado ilustrado com as partes dos vegetais (raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes) e 36 perguntas/afirmativas. Inicia-se o jogo dividindo a sala em dois grandes grupos, organizando-os em fila. A escolha do grupo que começa é decidida na sorte, tendo o professor como mediador durante o processo. As jogadas são de forma alternada, e o primeiro da fila deve jogar o dado, responder à pergunta, e ocupar o final da fila após resposta, aguardando chegar novamente a sua vez. O tema que for sorteado no dado (com as faces marcadas por imagens das partes dos vegetais) vai indicar o tipo da pergunta. Caso o estudante responda de maneira correta, no tempo cronometrado, o grupo soma um ponto, caso responda de forma errada o grupo não soma ponto, e o outro grupo pode tentar responder somando agora 2 pontos. Vence o grupo que somar mais pontos primeiro.

Aula 2 e 3 (50 min cada)- Retomada dos conceitos. Utilizando-se das metodologias ativas Sala de Aula Invertida e Rotação por Estações, a atividade Circuito Botânico será vivenciada pelos estudantes no ambiente escolar. Inicialmente, o conteúdo de botânica presente na atividade será enviado previamente pelo professor para estudo, seguindo a metodologia Sala de Aula Invertida. Em outro momento, no ambiente de sala de aula, os estudantes serão orientados a se organizarem em grupos onde o aprendizado se dará por meio de uma construção coletiva do conhecimento. Através da metodologia Rotação por Estações, ocorrerá o revezamento de atividades práticas, utilizando recursos variados, em ambientes diferentes na escola. Um estudante monitor será escolhido para acompanhar a atividade em cada estação, tendo em mãos gabarito e time. As atividades em cada estação se estendem por no máximo 10 min, e ao finalizar o tempo o monitor apresenta o gabarito ao grupo e os conduz a estação seguinte.

ESTAÇÃO 1- Memória Botânica. No Jogo “Memória Botânica”, os jogadores terão que associar a imagem à característica das plantas, por meio de pares de cartas.

Antes de começar o jogo, todas as cartas estarão viradas. Um estudante, escolhido pelo grupo e seguindo a orientação destes, procede na formação dos pares.

ESTAÇÃO 2- Verdadeiro ou falso. Nesta estação os estudantes deverão lê os cartões, analisar se a mensagem contida sobre as plantas é verdadeira ou não, e em seguida posicionar os cartões sobre as folhas correspondentes, com os dizeres verdadeiro/falso.

ESTAÇÃO 3 – Que planta da caatinga sou eu? Nessa estação, os estudantes deverão combinar cartas referentes a flora da caatinga. Cada conjunto de combinações possui três cartas, sendo uma com a imagem da planta e outras duas com características distintas. As cartas embaralhadas devem ser colocadas sobre a mesa para que os alunos possam observar e fazer as devidas associações.

ESTAÇÃO 4- Caça- palavras da caatinga. Um caça palavras, com palavras embaralhadas relacionadas às plantas da caatinga e uma folha com suas características (dicas para achar que palavras estarão embaralhadas) serão apresentadas aos grupos para possível solução.

ESTAÇÃO 5- Quizz Plantas da Caatinga. Por meio de um conjunto de perguntas sobre as espécies endêmicas, os estudantes identificarão plantas como o sabiá, juazeiro, mandacaru, jacarandá, feijão bravo e outras plantas da Caatinga. O número de acertos será contabilizado no final do jogo.

OBS: Ao final das atividades, o monitor de cada estação deve fazer a correção com os grupos, utilizando o gabarito presente. Em todas as estações o material a ser utilizado estará devidamente organizado, como também os gabaritos para que monitor possa fazer a devida correção.

Aula 4 (3h30 min)- Obtenção e sistematização de conceitos. Os alunos farão uma visita ao PESF. O local possibilitará a observação e reconhecimento de grande diversidade de plantas, e permitirá também a identificação de algumas interações das mesmas com outros seres vivos. Organizados em grupos, os estudantes serão induzidos a refletir e tentar responder, por meio dos conhecimentos prévios, o relatório de campo com as questões problema: Que semelhanças e diferenças podemos observar entre as plantas? Existe interação das plantas com outros seres vivos? Que critérios utilizaria para classificar as plantas? O que uma planta precisa para se desenvolver? Quais os benefícios que as plantas poderiam oferecer ao ser humano? As equipes serão orientadas a trabalhar de forma cooperativa na elaboração das respostas para as questões problemas e registro das informações necessárias para identificação das plantas observadas, dados importantes para a avaliação dos resultados ao final da implementação. Em seguida, cada integrante

deverá observar plantas do grupo das angiospermas presentes na trilha dos sentidos, tentar identifica-las e fotografá-las com a utilização dos seus smartphones. Será sugerido que fotografem além da planta na totalidade, partes da sua constituição como flor, frutos e sementes, com o intuito de identificar elementos da flora nativa.

Aula 5 (50 min)- Investigação e coleta de dados. Os alunos criarão um acervo fotográfico para o armazenamento e compartilhamento dessas fotografias, e seguirão com a pesquisa e identificação taxonômica dos vegetais no laboratório de informática da escola e/ou a partir do uso dos seus smartphones.

Aula 6 (50 min)- Estruturação dos dados da pesquisa. Os estudantes darão continuidade a pesquisa bibliográfica sobre os principais grupos vegetais e suas características, sendo orientados pelo professor mediador a buscar informações sobre as plantas escolhidas em diferentes materiais de pesquisa, como livros didáticos adotados pela escola, livros que façam parte do acervo da biblioteca e textos científicos.

Aula 7 (50 min)- Reorganização das informações. Com as informações obtidas durante a pesquisa na aula anterior, será proposta a criação de um blogger com as espécies nativas presentes no PESF, com identificação e principais características de cada espécie pesquisada.

Aula 8 e 9 (50 min cada). Conclusão e divulgação. Após finalizados os procedimentos anteriores, os estudantes seguirão, junto ao professor mediador, com a elaboração de um guia didático das plantas nativas no laboratório de informática da escola, visando a divulgação para toda a comunidade escolar, utilizando-se das redes sociais ou outros meios cabíveis.

3.8.5 ORGANIZAÇÃO DAS FOTOS NA PLATAFORMA DIGITAL FLICKER

A plataforma flicker é um recurso didático que contribui satisfatoriamente para melhorar o desempenho dos estudantes no processo ensino-aprendizagem. Nela estudantes podem organizar e compartilhar suas fotos, ilustrações e vídeos sobre temas variados, promovendo a interação e facilitando a colaboração e a troca de informações entre os membros da equipe, estratégia que visa favorecer o entendimento dos conceitos botânicos.

A ferramenta é considerada o melhor aplicativo online de gestão e partilha de fotos do mundo, por permitir: o compartilhamento dos arquivos a partir da área de trabalho do utilizador; agrupamento de fotos organizadas por um tema específico; a privacidade para

compartilhar as fotos podendo se definir o nível de privacidade dentre tantas outras aplicabilidades (CRUZ, 2008).

3.8.6 AULA DE DESENHO SOBRE AS PLANTAS NATIVAS DO PESF

A proposta da aula com desenhos surge como alternativa para melhor fixar os conceitos de botânica. A análise dos desenhos ajuda a identificar se os alunos possuem ou não o conhecimento sobre as espécies vegetais e suas principais características. Os desenhos botânicos buscam retratar com maior precisão a morfologia e especificidades da flora nativa, para propiciar o reconhecimento das diferentes espécies do SF.

3.8.7 CONSTRUÇÃO DO BLOGGER FLORA NATIVA DO PARQUE ESTADUAL SÍTIO FUNDÃO EM CRATO- CE

Uma das dificuldades no ensino e aprendizagem de botânica, apontada pelos diferentes trabalhos, é a falta de relação do conteúdo com a realidade do aluno. Relacionar a botânica com as questões ambientais e a biodiversidade local é de extrema relevância para que a aprendizagem se torne significativa, para que o aluno veja que a botânica faz parte da vida.

Considera-se que ao introduzir novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de botânica, as aulas despertarão o interesse dos estudantes pelas plantas. Dessa forma, o guia ilustrado da flora nativa, como ferramenta didática para o ensino de biologia vegetal, permitirá não só o desenvolvimento de novas estratégias de ensino, mais uma maior proximidade com a flora local, estimulando a preservação e valorização das espécies.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA E COLETA DOS TERMOS

Na primeira etapa do projeto, notou-se o interesse e a interação desde o início, durante apresentação da proposta de estudar botânica por meio de atividades investigativas, práticas, metodologias ativas e estudo de campo. A maioria dos estudantes

se mostrou motivados antes mesmo de conhecer toda a proposta, deslumbrando-se com a possibilidade de participar de uma aula de campo.

Vale ressaltar que durante apresentação o discente E24 residente na proximidade do SF indagou se a turma poderia visitar a área com outra proposta de estudo, que não fosse plantas, uma vez que, para ele, as plantas eram todas iguais. Esse questionamento foi importante para o grupo refletir sobre a diversidade botânica.

Este relato confirma o quanto as pessoas são insensíveis ao mundo vegetal ao seu redor, sendo capazes de perceber e reconhecer a natureza e os seres que nela habitam, mas ignorando as plantas, o que se pode chamar de impercepção botânica, fenômeno que afeta diariamente a relação das pessoas com a flora e a compreensão da importância do reino vegetal em nossas vidas (URSI, 2018).

É importante pontuar que a grande maioria, 76% dos pesquisados residem na área urbana, mas mesmo aqueles que moram na zona rural, em contato direto com as plantas, compactuam do mesmo entendimento, que não existe distinção entre as plantas, apesar de entenderem a diversidade biológica, como visto na declaração abaixo:

“Eu não gosto de estudar botânica, moro num sítio e não gosto, porque só tem plantas!” (E01).

Fica evidente que, para a maioria dos estudantes, as plantas e sua relevância não são devidamente reconhecidas, e quando são percebidas, representam apenas um elemento a mais que constitui a paisagem.

Logo, observa-se que diante da percepção dos alunos, a apresentação do projeto teve um resultado bastante positivo, já que os agradou à ideia de estudar botânica de uma maneira mais prazerosa, numa abordagem diferente da tradicionalmente utilizada na sala de aula.

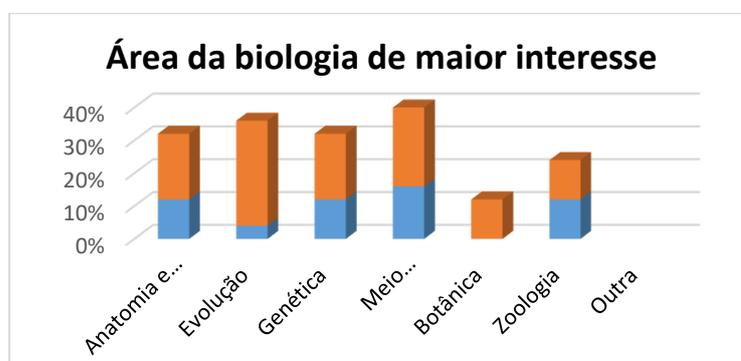
4.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

Para obtenção dos dados da pesquisa, realizou-se inicialmente um questionário pré-teste com o propósito de averiguar o conhecimento inicial dos estudantes sobre as plantas, visto que o questionário pré-teste permite ao pesquisador identificar as falhas de ensino aprendizagem, possibilitando fazer uma análise dos conhecimentos prévios dos estudantes, além de constituir-se em um meio rápido e barato de obtenção de informações (GIL, 1946).

As respostas ao questionário revelaram alguns aspectos relevantes a serem discutidos. Ressalta-se que a análise foi baseada não somente pelas respostas dos questionários, mas também nos relatos, expressões e atitudes esboçadas pelos estudantes no momento da aplicação.

Na primeira pergunta, sobre a área da biologia de maior relevância para os estudantes, a grande maioria não hesitou em afirmar que a botânica não estava entre elas, dos 25 alunos pesquisados, apenas 3 a mencionaram, esboçando incerteza ao optar pela botânica, apontando-a juntamente com outras áreas. Nesta pergunta os estudantes poderiam marcar quantas opções desejassem.

Gráfico 1: Área de biologia de maior interesse para o estudante



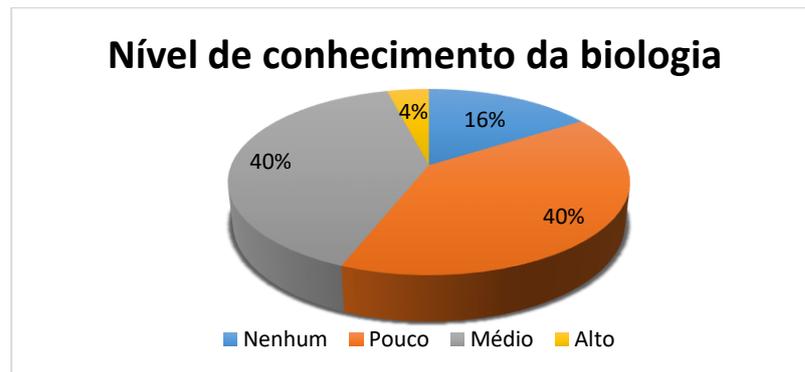
Fonte: COSTA, 2023.

As dificuldades que os estudantes têm de enxergar a biodiversidade vegetal e entender que são seres como qualquer outro na natureza são imensas. Esta impercepção botânica, como afirmam vários autores, se deve ao não reconhecimento da sua importância, a ponto de se tornarem os vegetais indiferentes. Logo, estar com as plantas e observá-las é essencial para um processo de ensino e aprendizagem mais significativos.

No que se refere ao nível de conhecimento da biologia (gráfico 2), 40% dos pesquisados o considera baixo ou mediano, por acharem ser a biologia uma ciência ampla, com muitos termos técnicos e complexos, o que gera certo desinteresse.

Porém, alguns afirmam gostar de estudar biologia, principalmente quando as aulas lhes permitem aprender de forma prática ou são trabalhadas de forma contextualizadas, como se verifica com maior frequência nos conteúdos de citologia, se trabalhados no laboratório de ciências, e nas aulas de anatomia e fisiologia humana, onde a curiosidade e a atenção voltada para a compreensão sobre o funcionamento do seu próprio corpo se sobressaem as teorias.

Gráfico 2: Nível de conhecimento dos estudantes em relação a Biologia

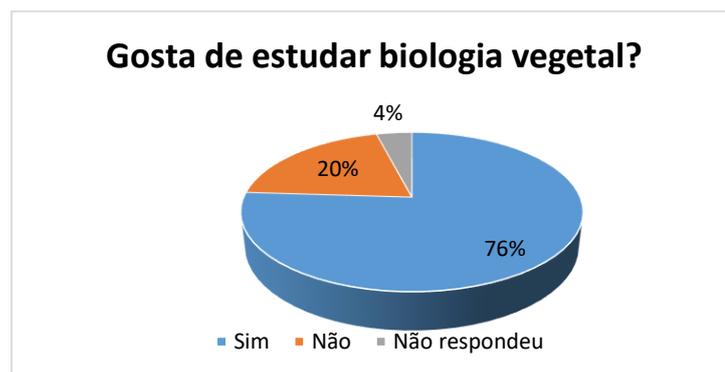


Fonte: COSTA, 2023.

Consequentemente, a ausência das aulas práticas, ou de outras metodologias que envolvam o aluno ativamente no processo de ensino aprendizagem influencia, negativamente, o ensino de Biologia. Para promover um maior interesse dos alunos pelos estudos, os professores podem buscar estratégias e métodos variados que consigam gerar no discente a vontade de aprender.

Em se tratando da afinidade com as plantas (gráfico 3), a grande maioria, 76%, afirma gostar de estudar botânica, contrariando o que foi posto anteriormente. Por certo os estudantes relacionam botânica ao estudo da natureza, ou não entenderam a pergunta.

Gráfico 3: Apreço dos estudantes pelo estudo de Botânica



Fonte: COSTA, 2023.

Com relação à pergunta “Você considera o estudo das plantas importante?” (gráfico 4), as respostas positivas foram quase unânimes. Apesar do reconhecimento dos estudantes sobre a importância do estudo de Botânica, a maioria não as vê como parte integrante e importante para a vida, segundo relatos.

Gráfico 4: Importância do estudo das plantas



Fonte: COSTA, 2023.

Alguns estudantes afirmam que tiveram pouco contato ou interesse com a botânica ao longo da trajetória escolar, sendo o estudo das plantas visto como um conjunto de nomes sem sentido e sem relação entre si, tornando-se então uma barreira ao pleno entendimento, como observado nas expressões faciais e relatos que seguem:

“Oh, professora, botânica é muito difícil.” (E14)

“Pra que estudar botânica? Nós não vamos usar esse conteúdo nunca na vida.” (E15)

“Nunca aprendi botânica...” (06)

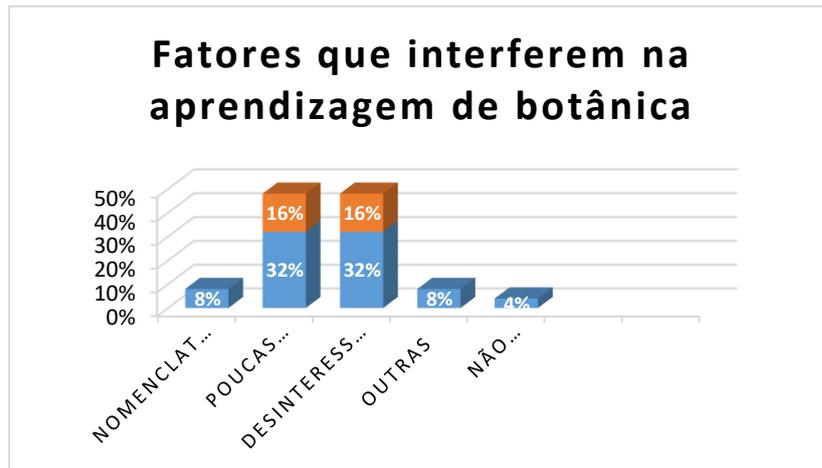
Desse modo, torna-se imprescindível entender as razões consideradas pelos estudantes que justificam as possíveis dificuldades em relação ao aprendizado sobre as plantas. Perceber que as plantas são organismos vivos, com função e importância para manutenção de toda a vida na terra, pode ajudá-los a compreender como as plantas interagem no meio ambiente.

Sendo assim, práticas que facilitem e tornem mais eficiente o processo de ensino-aprendizagem de Botânica deve ser pensado pelo professor, como forma de estimular a aprendizagem significativa do conteúdo de botânica, tais como: aula expositiva dialogada, discussões, demonstrações, excursões, simulações, instrução individualizada, projetos e aulas práticas (KRASILCHIK, 2016).

Na Questão 5, sobre os fatores que interferem na aprendizagem de botânica (gráfico 5), a baixa frequência de aulas práticas e o desinteresse dos estudantes pela disciplina tiveram maior expressividade, seguido por uma nomenclatura complexa.

Logo, a dificuldade dos alunos na compreensão da botânica é consequência direta do acúmulo de informações e especificidades da área, como resposta ao distanciamento entre o que é estudado e o que é vivenciado pelos estudantes.

Gráfico 5: Fatores que interferem na aprendizagem de Botânica



Fonte: COSTA, 2023.

Portanto, o ensino investigativo, por propiciar as condições necessárias para tornar o conhecimento mais acessível, significativo e interessante, poderia auxiliar na concepção dos conceitos botânicos, proporcionando um maior engajamento e interesse pelas plantas.

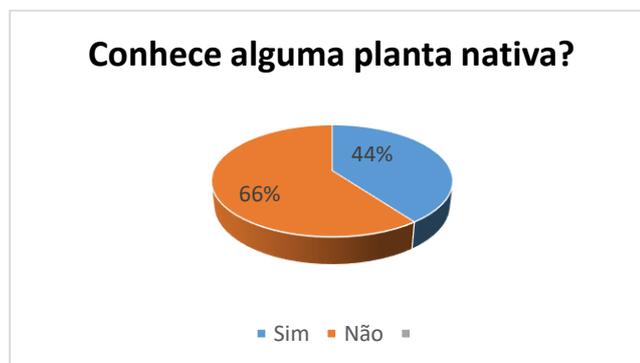
Na Questão 6, acerca do conhecimento dos estudantes sobre as plantas nativas (gráfico 6), apesar de estudarem numa escola arborizada e residirem numa cidade com vegetação exuberante, apenas 44% dos estudantes afirmam conhecer alguma planta nativa, se restringindo esses saberes ao reconhecimento de alguns cactos, ao uso de plantas para fins medicinais ou remetendo-se a vivências pessoais e experiências com a vida botânica ao seu redor.

“Eu conheço os cactos!”. (E03)

“Conheço algumas, a aroeira que serve de remédio...” (E15)

“Conheço o juazeiro e o amarelo, meu avô costumava usar para fazer cerca”. (E25)

Gráfico 6: O Conhecimento dos estudantes sobre as plantas nativas da região.



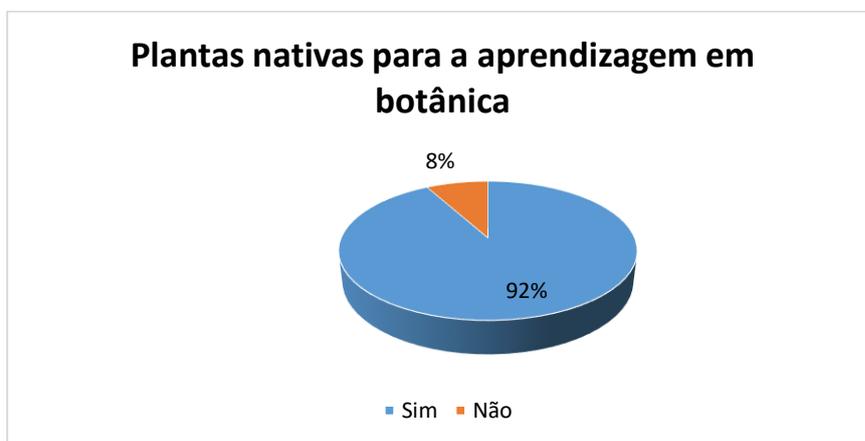
Fonte: COSTA, 2023.

A predominância de respostas negativas sugere a falta de conhecimento em relação ao bioma caatinga, especificamente a biodiversidade vegetal, associado ao fato dos estudantes não estabelecerem relação entre aquilo estudado na escola e o que vivenciam no seu dia a dia.

No que se refere a vegetação local (gráfico 7), apesar de 92% dos pesquisados reconhecerem sua importância para o ensino aprendizagem em botânica, pouco conhecem sobre a flora nativa, limitando-se as respostas ao fornecimento de alimentos e remédios a população. Nota-se que o conhecimento que apresentam sobre as plantas ainda é superficial e limitado, o que dificulta uma relação mais próxima e progressiva com esse grupo de seres vivos.

A visualização e o contato com plantas nativas podem possibilitar aos estudantes a contextualização do conteúdo visto na teoria, melhorando o seu entendimento e a sua percepção da diversidade existente. Para Ursi (2018), a abordagem da botânica na Educação Básica, quando trabalhada de forma descontextualizada, é, provavelmente, um dos fatores que mais causa desinteresse e dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes.

Gráfico 7: O conhecimento sobre a flora nativa e a sua contribuição para a aprendizagem em biologia vegetal.



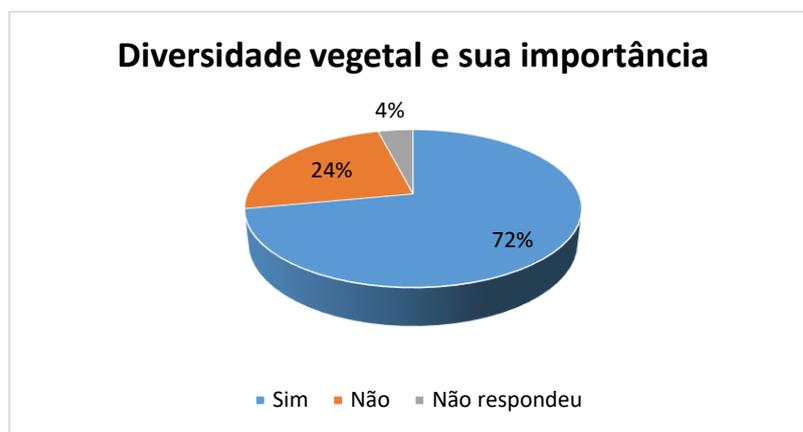
Fonte: COSTA, 2023.

E por fim, sobre a diversidade vegetal (gráfico 8), 72% dos entrevistados afirmam ser importante para nossa sobrevivência e manutenção da vida.

Uma das dificuldades no ensino e aprendizagem de botânica, apontada pelos diferentes trabalhos, é a falta de relação do conteúdo com a realidade do aluno. Relacionar a botânica com as questões ambientais, com a biodiversidade local é de extrema

relevância para que a aprendizagem se torne significativa, para que o aluno veja que a botânica faz parte da vida.

Gráfico 8: Diversidade de espécies vegetais de uma região e sua importância para os seres humanos.



Fonte: COSTA, 2023.

Levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, o questionário pré-teste possibilitou, a partir da análise dos resultados, perceber a realidade escolar no ensino de Botânica para os estudantes, revelando a percepção dos pesquisados sobre o tema. Sobre estes dados, entende-se que o Ensino de Botânica, por persistir em manter o modelo de aulas teóricas expositivas, e com uso de termos e conceitos científicos sem nexos com a realidade, não despertou o interesse dos estudantes.

4.3 TUTORIAL DE FOTOGRAFIA

Por meio da exposição dialogada e utilização de slides, o tutorial de fotografias com o uso de celulares/smartphones contou com técnicas profissionais de fotografia e dicas, tais como: uso do modo “retrato, ajuste do foco, controle de luz, composição com regra dos terços, enquadramentos e planos.

As explicações fornecidas pelo fotógrafo convidado sobre a utilidade do celular como ferramenta para conhecimento da realidade e estudo do meio trouxe práticas eficazes, fáceis de serem aplicadas. Tais técnicas atraíram a atenção dos estudantes para esta nova competência, e os encorajou a prática imediata da fotografia.

Figura 1. Tutorial de fotografias com o uso de celulares/smartfones



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Após exposição das técnicas, os estudantes puderam fotografar de forma livre paisagens naturais na escola, incutindo nestas fotografias seus estilos próprios, suas formas únicas de enxergar o mundo e de se expressar-se através das imagens.

Evidencia-se que são grandes as potencialidades do uso da fotografia dentro do ensino de Biologia, podendo também ser usada em diversas outras áreas do conhecimento.

4.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática como estratégia de ensino sobre as plantas nativas da caatinga foi pensada para valorizar os conhecimentos prévios, contando com a utilização de estratégias diferenciadas que promovesse maior engajamento e entusiasmo nos estudantes.

As atividades foram organizadas seguindo os respectivos passos: Jogo Dado Botânico, aplicação das metodologias ativas Sala de Aula Invetida e Rotação por Estações, Aula prática Morfologia da flor com massinha de modelar e Estudo de Campo.

4.4.1 JOGO DADO BOTÂNICO

O jogo Dado Botânico (figura 1), mostrou-se bastante eficiente, ao contribuir para o desenvolvimento de conceitos morfológico sobre o grupo das angiospermas. As questões apresentadas buscaram relacionar as informações que os alunos já possuíam em seu cognitivo, (conhecimentos prévios), a novas informações em botânica, visando suprir as dificuldades apresentadas pelos mesmos do decorrer da pesquisa. Para Krasilchik (2004), os jogos didáticos são formas simples de simulação, que possui como função auxiliar a memorização de conceitos e fatos.

Figura 2 e 3. Jogo Dado Botânico



Fonte: Dados da pesquisa, 2023

Durante o jogo, os estudantes demonstraram descontração e interesse na forma como o conteúdo de botânica foi abordado, mostrando que o lúdico pode auxiliar nas atividades escolares. A cooperação se fez presente durante todo o tempo, identificada nas relações entre os membros. Nas equipes, quando um não entendia a pergunta era assistido pelos demais do grupo.

A utilização do jogo permitiu um maior reconhecimento da importância de estudar e conhecer o conteúdo de botânica. Esses resultados apontam a necessidade de saber mais sobre as plantas, assim como a aprovação desta ferramenta de ensino para auxiliar no aprendizado dos conceitos botânicos, como demonstrado pelos relatos.

“Eu sabia a resposta, mas não lembro...” (E23).

“Já estudei esse assunto antes”. (E18).

Embora tenham estudado os vegetais, de forma resumida, no ensino fundamental, os estudantes demonstram que a aprendizagem naquele determinado momento não

foi efetiva, pois revelaram desconhecer os conceitos básicos em relação às plantas, o que evidencia **que a aprendizagem em botânica, em outros momentos, não foi significativa.**

Sendo assim, a aplicação do jogo Dado Botânico contribuiu para a revisão, fixação e/ou construção de conceitos associados às características morfológicas do grupo angiospermas, assim como a aprovação desta ferramenta de ensino para auxiliar no aprendizado dos conceitos botânicos

Nesse sentido, a utilização de jogos pode ser uma estratégia pedagógica interessante para estimular a participação e o engajamento dos estudantes nas atividades escolares, ferramenta esta que pode ser adaptada às particularidades de cada contexto, e útil também como forma de avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

4.4.2 Aplicação das Metodologias ativas Sala de Aula Invertida e Rotação por Estações

Na busca por métodos e ferramentas educacionais que possibilitem uma aprendizagem efetiva, duas metodologias ativas foram aplicadas, Sala de Aula Invertida e Rotação por Estações, visando a aprendizagem ativa e significativa no estudante e a construção de saberes coletivamente.

Na metodologia sala de aula invertida a aprendizagem ocorre de forma diferente da qual estamos habituados, o professor compartilha materiais que devem ser estudados e, posteriormente, traz o aluno para a discussão e para a prática do conteúdo aprendido. Neste método, os alunos já chegam cientes da matéria e o aprendizado se consolida mais rápido.

Apesar dos vários benefícios existentes, algumas dificuldades impediram o bom resultado desta ferramenta na prática. Um dos problemas relatados por alguns estudantes foi a falta de acesso à internet e/ou celular em casa. Outro dilema existente é com a prática da leitura, pelo fato ser o material disponibilizado para estudo em formato de textos, não se tornou uma estratégia atrativa para o estudante, não recebeu a devida importância, sendo bem aceito por apenas 16% dos pesquisados, e ignorado pelos demais, como comprovam relatos.

“Eu não estudei, vi que só eram textos, deu preguiça!!!” (E15)

“Eu vi no grupo, mas como era para ler, nem abri” (E07)

“Se fosse pelo menos vídeo, teria assistido” (E06)

“Eu li o conteúdo que a senhora enviou, por isso achei fácil responder às perguntas nos jogos.”(E18)

Contudo, a metodologia sala de aula invertida permite inúmeras possibilidades para tornar o aluno protagonista do processo ensino aprendizagem, contudo habilidade de autoensino, autoavaliação e autorregulação devem estar muito bem desenvolvidas para que a aprendizagem se concretize.

Portanto, a sala de aula invertida, por ser uma metodologia que está relacionada à autodisciplina e responsabilidade do estudante pelo próprio aprendizado, pode não ser o método mais eficaz para trabalhar com um público que ainda se encontram dependente ao método tradicional de ensino, onde os professores são considerados figuras centrais e únicos detentores do conhecimento, e os estudantes reduzidos a expectadores das aulas, passivos do seu aprendizado.

Essa questão vem de encontro com o conceito de aprendizagem significativa, segundo Ausubel, onde além de se considerar a relevância dos conhecimentos prévios, para que aja aprendizado o material de ensino tem que ser potencialmente significativo e deve existir a predisposição do aluno para aprender o conteúdo escolar.

Na metodologia Rotação por Estações, ao contrário do que foi observado no método Sala de Aula Invertida, os estudantes mostraram-se bastante receptivos, interessados e participativos. A medida que os grupos avançavam nas estações (figura 4, 5, 6, 7 e 8), percorrendo os diferentes ambientes dentro da escola, os alunos se mostravam mais receptivos e curiosos, se envolvendo no processo de aprendizagem como um todo.

Figura 4. Estação 1- memória botânica.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 5. Estação 2- Jogo Verdadeiro ou falso.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 6. Jogo Que planta da caatinga sou eu?



FONTE: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 7. Jogo Caça- palavras da caatinga.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023.

Figura 8. Estação 5- Quiz plantas da Caatinga.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023.

Os discentes ao utilizarem o *Quiz* conseguem revisar o conteúdo sobre o bioma caatinga e verificar imediatamente os acertos, as dificuldades e realizam revisões o que contribui significativamente na sua aprendizagem.

Essa metodologia permite experimentar diversas formas de aprender um mesmo conteúdo, envolvendo o estudante na atividade de forma a fazê-lo pensar o tema e construindo suas próprias definições. Em cada estação o aluno monitor mediou, orientou, dialogou com as equipes e sanou as dúvidas referentes à utilização de materiais.

O empenho ao desenvolver as atividades propostas, a curiosidade, os questionamentos e as participações reforçam a boa aceitação dos discentes no desenvolvimento da sequência didática sobre a flora nativa, utilizando como recurso pedagógico a rotação por estações.

A implementação das aulas de botânica com a rotação por estações resultou, assim, em um maior envolvimento dos estudantes, promovendo o pensamento crítico, o trabalho em grupo e a autonomia, além de permitir uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos botânicos.

Vale salientar que a cooperação entre os estudantes foi um fator decisivo para de motivação e realização plena das atividades. Ao final da primeira estação, era comum ouvir dos grupos que se prestassem bastante atenção nas atividades propostas, conseguiriam se sair melhor na estação seguinte, o que os levou a reter mais informações, levando a um aprendizado progressivo e colaborativo. Isso tudo lhes trazia satisfação e contentamento.

Quando bem planejadas, a adoção de metodologias ativas como estratégia de ensino é fundamental, pois auxiliam os alunos a desenvolver o pensamento crítico, estimulam a participação ativa e promovem o trabalho em equipe. Comprova-se então que utilizar instrumentos que vão além do livro didático tornam a aula mais dinâmica, interativa e permitem uma aprendizagem significativa.

Desta forma, conclui-se que as metodologias ativas são de grande importância para o desenvolvimento de estratégias de ensino, por proporcionarem aulas dinâmicas e interativas, e adotarem recursos pedagógicos que aproximam os alunos ao seu objeto de estudo, podendo contribuir para transpor dificuldades na aprendizagem de Botânica.

4.4.3 MORFOLOGIA DA FLOR

Nesta etapa da sequência didática iniciou-se o estudo de morfologia externa das flores. Por meio das questões norteadoras “Qual o papel das flores em uma planta?”, “Que características diferenciam as flores entre si?” e “Como o pólen é transportado de uma unidade floral para outra?, *os estudantes foram* instigados a pesquisar sobre as flores e instruídos a elaborar uma apresentação de suas conclusões, resolução dos problemas propostos.

Figura 9 e 10. Estudo da morfologia da Flor com a utilização de massinha de modelar.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Os alunos puderam realizar, com base nas pesquisas, a identificação das estruturas reprodutivas das flores. Antes da aula, alguns alunos já possuíam a noção de que a flor está ligada à reprodução da planta. A relação entre a flor, a formação dos frutos e a polinização não foram expressas nas respostas. Isso pode ser reflexo de um ensino fragmentado e sua abordagens em sala de aula.

Percebe-se que pelo empenho e participação, que as atividades desenvolvidas no estudo das flores proporcionaram integração e efetivo enriquecimento teórico-prático. Esses momentos de trocas foram importantes para a consolidação do conhecimento.

Esses resultados sugerem que a flor de massinha de modelar pode ter contribuído para uma melhor compreensão e internalização do conteúdo de Botânica, tornando-o mais relevante e aplicável para os estudantes em suas vidas cotidianas.

Evidencia-se que, mesmo não tendo antes uma aula tradicional (expositiva) sobre o assunto, os estudantes por análise/dedução chegaram às respostas coerentes ao conteúdo proposto.

4.4.4 ESTUDO DE CAMPO NO PESF

O estudo de campo das plantas nativas do SF surgiu como oportunidade do estudante relacionar os conteúdos teóricos com o seu dia-a-dia, e perceber que os assuntos de botânica, muitas vezes difíceis de ser assimilados, não estão distante do seu cotidiano. Com a aula de campo, os estudantes conseguiram identificar o conteúdo de botânica na prática, e puderam ver, sentir e, conseqüentemente, compreender e relacionar a teoria à sua realidade.

Conectar a botânica as questões ambientais e a biodiversidade locais é de extrema relevância para que a aprendizagem se torne significativa, para que o discente veja que a botânica faz parte da sua vida, e construam seu conhecimento de maneira prazerosa e ativa, dando significado ao que está sendo trabalhado.

Na ocasião, houve a necessidade de adequação da proposta, tendo em vista situações imprevisíveis como a falta do transporte escolar solicitado, atraso na saída para o parque e o tempo inadequados para realização das atividades práticas em campo, situações estas que não desanimaram o grupo que se encontrava entusiasmado e ávido para sair do ambiente escolar e se colocar em contato com ambientes diferenciados.

No parque, a recepção do guia para acompanhamento durante todo o percurso (figura 11), proporcionou um conhecimento mais aprofundado do local de estudo, podendo auxiliar o trabalho com explicações e paradas para as fotos, o que foi essencial para o reconhecimento de algumas espécies vegetais, constituindo-se num fator relevante para o bom êxito da pesquisa.

Figura 11. Apresentação, pelo guia, das plantas nativas do SF



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

No começo da trilha Circuito das Árvores, predominam os caules estreitos da Caatinga, na medida em que se aproxima do vale, observa-se árvores maiores, com destaque para o jatobá e a timbaúba (figura 11), árvores de maior porte.

Durante o trajeto, a trilha se revelou bastante promissora para a aprendizagem significativa. Familiar para alguns estudantes que moram nas proximidades, o parque tornou-se o cenário ideal para as narrações de histórias, recordações da infância e troca dos conhecimentos empíricos, revelando sentimentos e descobertas interessantes, aguçando ainda mais a vontade dos estudantes que se encontravam eufóricos para explorarem o ambiente.

Figura 12. Narrativas sobre as vivencias no SF



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Nesta etapa, os discentes foram capazes de reconhecer os vegetais como seres biológicos ao entrarem em contato com a variedade de espécies que antes, mesmo fazendo parte da vivência de muitos, passavam despercebidas.

A partir das observações realizadas durante as atividades de campo, os grupos foram incentivados a levantar hipóteses sobre a diversidade vegetal que se encontra naquela área. Questionamentos estes que se transformaram depois em novas ações e pesquisas, importantes para a produção do blogger sobre a flora nativa.

Na ocasião, com base na observação e da análise geral dos conhecimentos prévios, pode-se constatar que: Os estudantes sabem que as plantas são classificadas de acordo com suas características; sabem que todas as plantas apresentam características específicas; e são capazes de perceber a grande variedade de espécies vegetais existente ao apreciar trechos da trilha.

A seguir imagens das atividades de campo realizadas durante estudo.

Figura 13, 14, 15 e 16. Estudo de Campo- Visita ao PESF.





FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Neste estudo, foi solicitado que os estudantes, em grupo, preenchessem um roteiro de pesquisa com as descrições gerais da espécie vegetal investigada, a fim de facilitar o reconhecimento das plantas em campo.

A imagem fotográfica (figura 18,19 e 20), como método de pesquisa, favoreceu a coleta de informações destacando diversas particularidades das plantas, com destaque para alguns aspectos como: cor, formas, textura, e características adaptativas, importantes para o reconhecimento vegetal.

Figura 17, 18 e 19. Coleta fotográfica das espécies da flora nativa do SF



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Durante investigação, na busca pelo reconhecimento da flora nativa, os caules foram os órgãos vegetais mais marcantes para esta identificação, tanto pela visibilidade como pelo maior contato que os estudantes tiveram com essa estrutura. No entanto, por considerarem os caules parecidos entre si, estes tentaram distingui-los pelo hábito, sua copa e/ou casca, percebendo assim que, para identificar as espécies vegetais, enxergar as formas e a sua organização estrutural seria essencial.

Os pesquisados entendem que precisavam saber mais sobre as estruturas das plantas, sendo necessário pesquisar além do que era visualizado em campo, fatores estes que em conjunto ajudariam numa identificação mais precisa.

Pode-se observar que, com a vivência prática, cada planta agora é vista na sua individualidade, e conexões entre os discentes e as plantas são estabelecidas, favorecidas pelo convívio. Algumas espécies como o mandacaru, o coco catolé e o jatobá foram mais

facilmente reconhecidas, devendo este fato, segundo relatos, a maior convivência e/ou recordações da infância.

“ Professora, já vi vários pés de mandacaru” (E12).

“Quando eu era pequeno, comia muito jatobá!” (E24).

“Perto da casa da minha avó tinha um pé de coco catolé.” (E16).

Fica claro que, ao estabelecer relações com o que lhes é familiar tornar o conhecimento abordado mais significativo. Quando o sujeito da aprendizagem é posto em contato direto com o objeto de estudo e procedimentos metodológicos diversificados, não só promove a construção do conhecimento botânico, mas também fortalece a autonomia, a confiança, a criatividade, e os estudantes aprendem juntos em colaboração, empatia e responsabilidade.

Com base nos dados obtidos foi possível perceber que alguns estudantes reconhecem a importância e a necessidade de estudar mais sobre o bioma caatinga, e da necessidade de novas pesquisas sobre o tema, por apresentarem um conhecimento superficial sobre as plantas, comprometendo-se com a buscar por mais informações.

Todavia, uma só manhã no parque SF não foi suficiente para cumprir todo o planejamento destinado ao estudo das plantas, considerando os entraves apresentados na saída para campo e o tempo restrito para as atividades, concordando o grupo em retornar em breve.

Vale salientar que num segundo momento em campo os trabalhos se sucederam de forma mais tranquila, os estudantes se encontravam mais atentos e participativos, e por conhecerem a área de estudo já não se via a euforia de antes, propiciando melhor percepção de algumas características específicas das plantas e fazer comparações.

Houve também um maior engajamento entre os grupos, mesmo estando em maior número, por se fazerem presentes estudantes de outra turma, desejosos por conhecer o SF.

Figura 20. Retorno ao SF para o estudo de campo



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

No parque, de início, foi impactante a imagem da nova caatinga, tão diferente quando comparada a semanas antes. A paisagem verde se mostrava agora sem vida, fazendo-se notar o aspecto seco da vegetação, levando-os a reflexão e questionamentos quanto a adaptação das plantas, despertando maior interesse pelo bioma caatinga.

Figura 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 e28. Imagens comparativas do SF em períodos chuvosos e quentes.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Devido às condições adversas no período de seca, algumas plantas perdem suas folhas como adaptação para reter água, evento que promoveu questionamentos, discussões e o levantamento de várias hipóteses, como as relatadas abaixo:

“ Como aqui está diferente!” (E03)

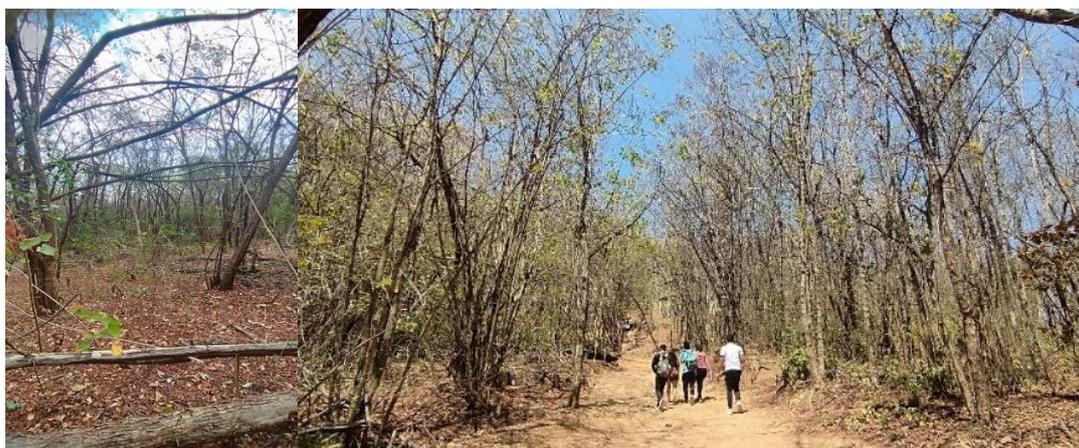
“É interessante, dessa vez vinhamos mais cedo, e aqui está mais quente, por que

professora? Ah, deve ser por causa das folhas.” (E23)

“E agora, sem as flores, como eu vou conhecer a minha planta, só se for pelo caule.” (E11)

“ Além das folhas, hoje tem mais frutos no chão.”(E05)

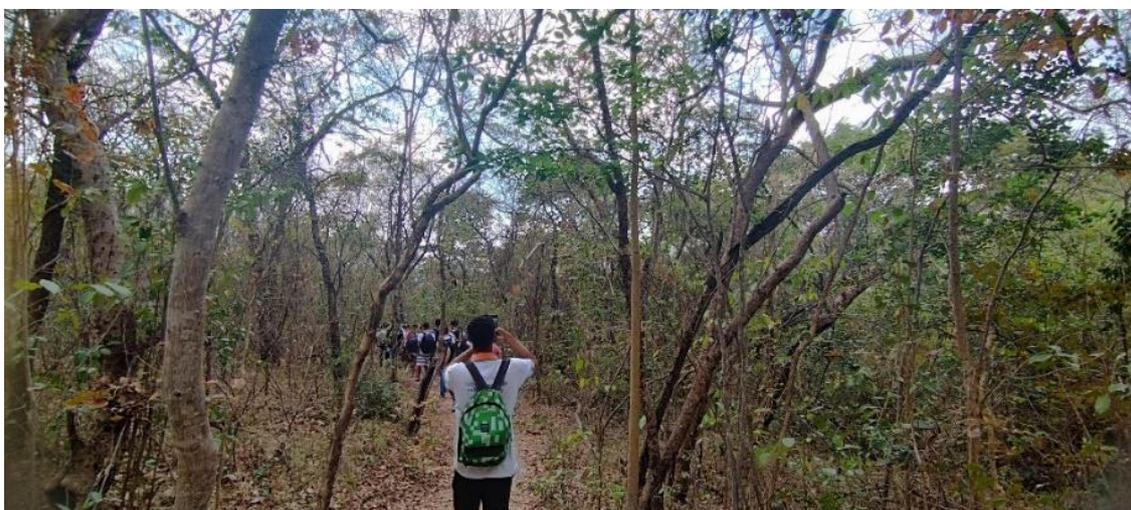
Figura 29 e 30. Aspecto da vegetação do SF no período de seca.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Quanto ao roteiro de campo, este os conduziu de maneira a compreender melhor os conceitos e conteúdos botânicos, ganhando melhor entendimento durante o processo de obtenção das fotografias (figura 31, 32, 33 e 34). As imagens fotográficas foram essenciais para continuidade dos estudos no ambiente escolar, orientando-os a seguir com a pesquisa bibliográfica.

Figura 31, 32, 33 e 34. Registro fotográfico das especificidades da flora nativa





FONTE: Dados da pesquisa, 2023

A presença de estruturas especializadas encontradas em alguns grupos de plantas, as quais indicam adaptações para que as espécies sobrevivam em ambientes específicos, foram reconhecidas por alguns estudantes, no entanto, estes não são capazes de afirmar suas funções com convicção.

Verificou-se que a identificação das espécies vegetais pelos os estudantes ainda geram dúvidas, não sendo possível reconhecê-las isoladamente, como justificam.

“Professora, esta é a minha planta?” (E03) (E14)

“Professora, eu acho que já passei por duas espécies de pau-ferro”. (E24)

Ao final da trilha houve uma parada para descanso, e os estudantes puderam, finalmente, apreciar as belezas naturais e históricos culturais em volta do rio Batateiras, como arvores frondosas, ruínas, cânions e a casa de taipa. O rio Batateiras brota na Chapada do Araripe, sendo uma das atrações turísticas local, lançando-se sobre os pequenos cânions, local convidativo para um piquenique (figura 35, 36, 36, 38, 39, 40).

Figura 35, 36, 37, 38, 39, 40. Parada para a contemplação da natureza e lanche coletivo.







FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Finalizamos o estudo com uma breve reflexão sobre o soldadinho do Araripe (figura 41), a ave símbolo da nossa região, em risco de extinção pela perda de hábitat que tem sido provocada pelo desmatamento e degradação de mananciais.

Figura 41. Explanação sobre o soldadinho do Araripe, ave nativa da região



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Com a exposição do soldadinho do Araripe os estudantes perceberam o quanto a diversidade dos ecossistemas e da vegetação neles contida é um fator chave para a existência de outros seres vivos e para a nossa sobrevivência.

O soldadinho-do-araripe, ave endêmica (exclusiva) do Ceará, por necessitar de um ambiente adequado com água e vegetação própria para a sua alimentação e a produção dos seus ninhos, enfrenta dificuldades para sobreviver na região devido o desmatamento e a degradação da vegetação e dos mananciais ali existentes (SOUSA, 2014).

Com a exposição do soldadinho do Araripe os estudantes perceberam o quanto a diversidade dos ecossistemas e da vegetação neles contida é um fator chave para a sobrevivência de outros seres vivos e para a nossa sobrevivência. Esta atividade interativa pode estimular atitudes reflexivas quanto a importância da conservação e preservação da natureza, observadas nos questionamentos feitos quanto ao reconhecimento e diferenciação da ave, seu habitat, hábitos alimentares, dentre outros. Evidencia-se pela participação dos estudantes nas discussões, o desejo de envolver-se de forma mais ativa nos cuidados do meio ambiente, como visto no comentário abaixo.

“A gente poderia participar de um novo projeto, com o plantio de mudas aqui. Sítio” (E04).

Em suma, acredita-se que, ao estimular o educando a assumirem uma postura investigativa frente aos conteúdos de botânica, pode-se facilitar essa compreensão, ao permitir uma maior interação entre estudante e seu objeto de estudo. Ao possibilitar conhecer a vegetação nativa e verificar as plantas no ambiente natural, o estudo torna-se mais prazeroso para o estudante, trazendo-lhes a percepção de que a biologia vegetal faz parte das suas vidas, resultando em um maior interesse pelas plantas.

5.4.6. PESQUISA BIBLIOGRAFICA SOBRE AS PLANTAS NATIVAS DO SF

O uso de material vegetal em sala de aula promove uma boa interação entre os estudantes. Através do contato direto e análise de algumas mudas de plantas apresentadas, os estudantes se sentiram mais entusiasmados a buscarem na literatura específica por informações e pela classificação morfológica dos espécimes vegetais.

Figura 42- Pesquisa bibliográfica sobre as plantas nativas do SF



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

É evidente que a proximidade com os objetos de estudo lhes traz maior motivação para participar, investigar e fazer parte do estudo da botânica como protagonistas.

Em grupo, os estudantes foram orientados a pesquisar sobre suas respectivas plantas. Vários foram os questionamentos, e esta conexão favoreceu um certo apreço pelas espécies adotadas, favorecendo um envolvimento mais profundo com os cuidados e compreensão das plantas, como destacam alguns relatos.

“Olha professora, as folhas da minha planta são bem diferentes...” (E23)

“Professora, quero levar a minha plantinha para casa. (E04)

“Se a plantinha ficar na escola, alguém vai cuidar?”(E21)

Sendo assim, a visualização e o contato com alguns exemplares de muda da flora nativa possibilitam a contextualização do conteúdo visto na teoria, melhorando o seu entendimento e a sua percepção da diversidade existente.

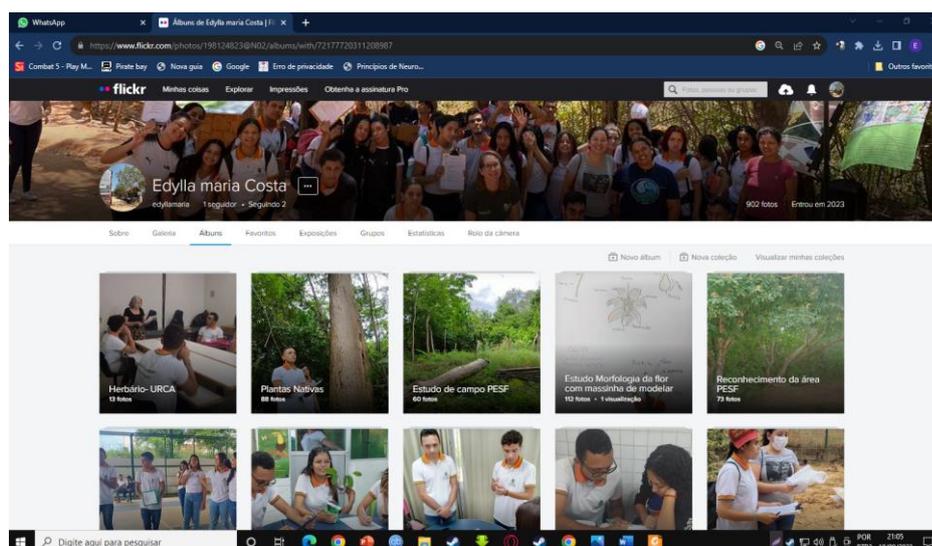
É evidente que os recursos didáticos são essenciais para a construção do saber pois, ao interagir com o material, o entendimento e a capacidade de fixar conceitos mais complexos se ampliam, sendo a aprendizagem mais facilmente alcançada. Logo, utilizar as espécies botânicas que estão presentes no cotidiano dos alunos permite uma maior significação dos conteúdos abordados.

Portanto, tornar o ensino significativo para o aluno é fazer com que o conhecimento adquirido faça sentido na vida, para que ele compreenda os conceitos, reflita sobre estes e visualize na prática o que aprendeu.

5.5 Plataforma digital flicker

O celular pode ser uma ferramenta bastante útil no processo de ensino e aprendizagem, por facilitar a comunicação, colaboração e promover maior interação entre os grupos, prova disso é a participação ativa dos estudantes na coleta e partilha de fotografias disponibilizadas para análise na plataforma flickr (figura 43).

Figura 43 – Organização das fotografias das plantas na plataforma flickr e sua identificação.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023

Para Vitória (2022), a integração de novas ferramentas tecnológicas ao processo de ensino aprendizagem torna-se cada vez mais relevante, por propiciar ao estudante o acesso à informação em consonância com o seu contexto social e tecnológico.

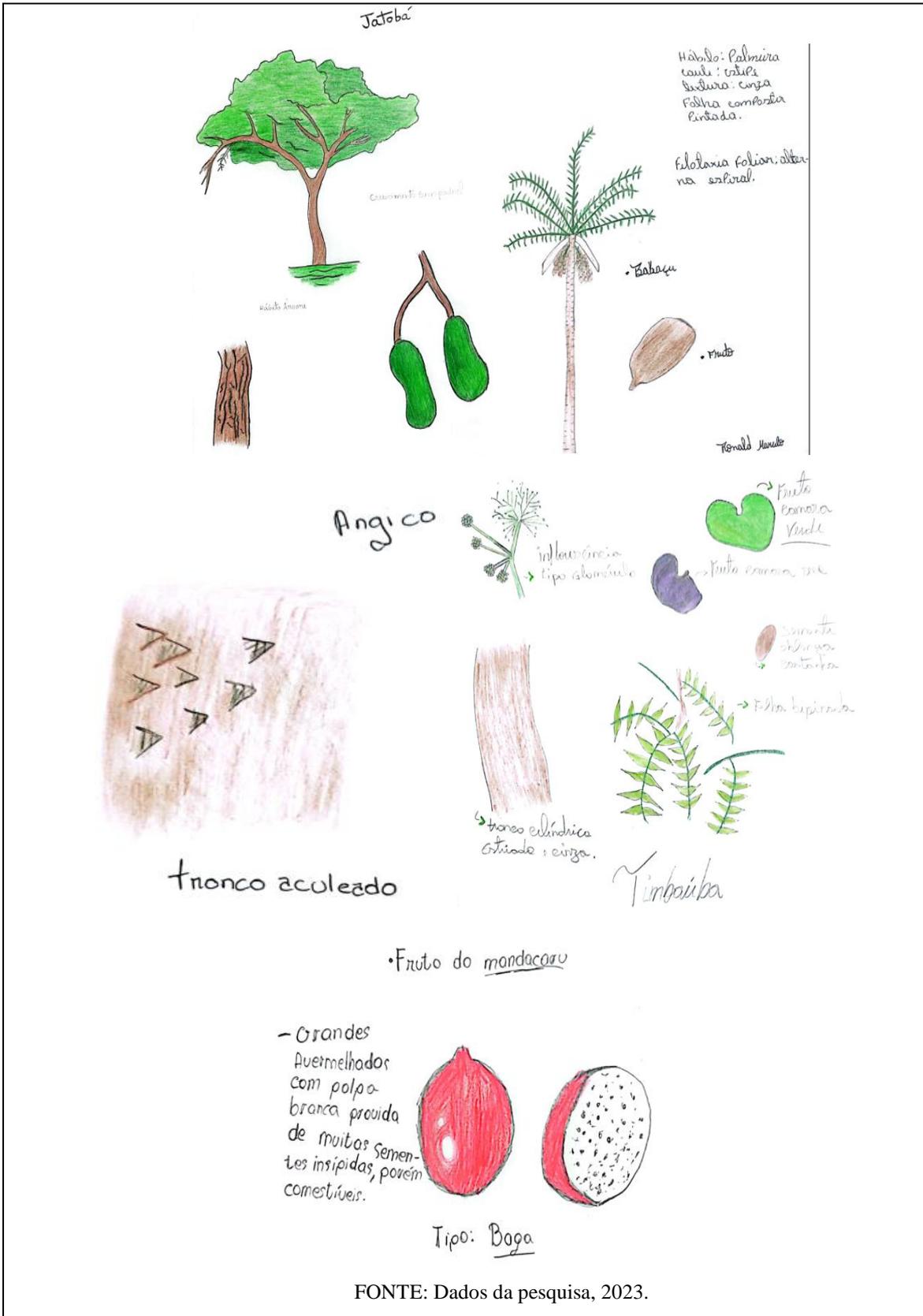
Salienta-se que, para muitos, o grupo de WhatsApp da sala, pela familiaridade, permaneceu como maior meio de troca de informações e imagens. Demorou para que alguns percebessem que a plataforma flickr, com a sua praticidade, facilitaria bastante o trabalho de busca e sequenciamento das imagens, e conseqüentemente, no seguimento ágil das atividades de pesquisa.

Ressalta-se que a implementação dessa tecnologia trouxe melhorias no processo ensino e aprendizagem, propiciando interatividade entre o pesquisador e discentes.

5.6. AULA DE DESENHO

Como complemento do estudo de campo, foram solicitados dos estudantes desenhos ilustrativos para melhor compreensão, como forma de visualização mais detalhada da morfologia dos vegetais, de modo a possibilitar melhor percepção das espécies em questão.

Figura 44. Exemplos ilustrados pelos estudantes com sua respectiva identificação.



Em grupos, cada estudante escolheu prontamente a espécie que gostaria de ilustrar. Quando solicitados a representar em forma de desenho características que

identificavam as espécies, a maioria sentiu-se motivada. Estudantes mais inseguros, ao entender o objetivo principal da atividade, e quando incentivados, voltaram a participar ativamente. Na ocasião, a diversidade vegetal pode ser analisada entre pares, o que estimulou a ajuda mútua para maior compreensão dos conceitos e conhecimentos adquiridos.

De início, os discentes não perceberam os muitos detalhes que diferencia cada espécie, sendo orientados pela professora a focar sua atenção para particularidades da planta, como: cor do tronco, tipo de folha, estrutura da flor... Nesta análise, apenas as características morfológicas mais evidentes dos vegetais foram indicadas pelos estudantes, com destaque maior para o caule e folhas, provavelmente por terem sido as estruturas da planta em maior evidência no estudo de campo.

Dentre os desenhos entregues, observaram-se alguns detalhes característicos de cada espécie. Notou-se maior dificuldade nas descrições morfológicas, por não possuir esses termos científicos relação com seu cotidiano, não sendo utilizados normalmente no seu dia a dia. Pelo que foi demonstrado, o estudante apresenta um conhecimento mais generalizado do conteúdo.

A atividade foi considerada de grande importância, não só para que eles entendam que a morfologia é um dos princípios da identificação de espécies, mas por estimular o pensamento e criatividade dos alunos.

5.7 VISITA AO HERBÁRIO DA UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI (URCA), CRATO-CE.

Visando estimular os alunos na busca de informações, no reconhecimento das espécies e auxiliar na percepção do ambiente ao seu redor, a visita ao herbário da Universidade Regional do Cariri (URCA), possibilitou aos estudantes relacionar os conteúdos teóricos e práticos, viabilizando a integralização dos conteúdos.

No momento, algumas exsiccatas foram apresentadas para apreciação e reconhecimento das estruturas morfológicas de cada espécie. Exsiccatas são amostras de plantas coletadas, prensadas e desidratadas com o propósito de servir para estudos sobre a morfologia e a sistemática vegetal (FAGUNDES 2006).

Figura 45, 46 e 47. Visita ao herbário da Universidade Regional do Cariri-URCA, em Crato- CE.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023.

Vale enfatizar que os estudantes, por não conhecerem um herbário, acreditavam encontrar exemplares de plantas livres para manipulação, havendo um certo desencanto

com o recinto, observado nas expressões faciais e falas ao adentrarem o herbário, de certo por ter ocorrido subsequente a atividade de campo como demonstra o relato.

“Eu pensei que o herbário fosse diferente, cheio de plantas” (E12).

Logo, o instrutor ao percebendo o desestímulo do grupo, se prontificou em oferecer uma oficina de confecção de exsicatas com os exemplares das futuras coletas em campo, como forma de tornar o estudo de botânica na escola mais atrativo e prático.

A proposta se mostrou mais interessante, uma vez que o material botânico a ser manipulado seria coletado pelos próprios alunos. Desta forma, os conteúdos de botânica poderiam ser incorporados de uma forma mais concreta, promovendo melhorias no processo de ensino aprendizagem destes conhecimentos.

Acredita-se que, para tornar o aprendizado mais próximo à realidade do estudante, quanto mais contextualizado e participativo for o ensino, mais próximo estaremos de uma aprendizagem significativa.

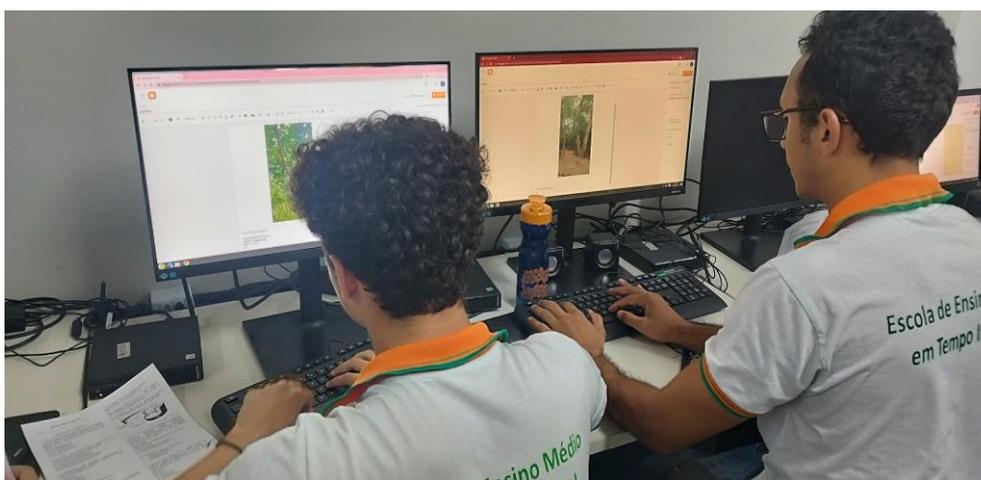
Portanto, a melhor forma de se alcançar um aprendizado significativo e duradouro é por meio do uso de métodos que promovam a participação direta dos estudantes. Esses dados apresentados vão ao encontro da proposta desta pesquisa que é de promover a aprendizagem através da participação direta do estudante.

5.8 CONSTRUÇÃO DO BLOGGER

O blogger desenvolvido tem como título “Flora Nativa do Parque Estadual Sítio Fundão-Crato-Ce”, e contém registros de 15 espécies vegetais, com identificação e principais características de cada espécie pesquisada, visando sensibilizar a comunidade sobre a importância da flora nativa e o seu papel na proteção da biodiversidade.

O uso compartilhado do blogger como instrumento complementar para o ensino aprendizagem em botânica possibilita a troca de saberes não só entre o professor e os estudantes, a ferramenta desenvolvida propicia um maior envolvimento dos estudantes entre si e com o seu objeto de estudo, o que pode ser considerado um fator determinante na prática de ensino-aprendizagem.

Figura 48 e 49. Construção do blog Flora Nativa do Parque Estadual Sítio Fundão-Crato-Ce”.



FONTE: Costa, 2023.

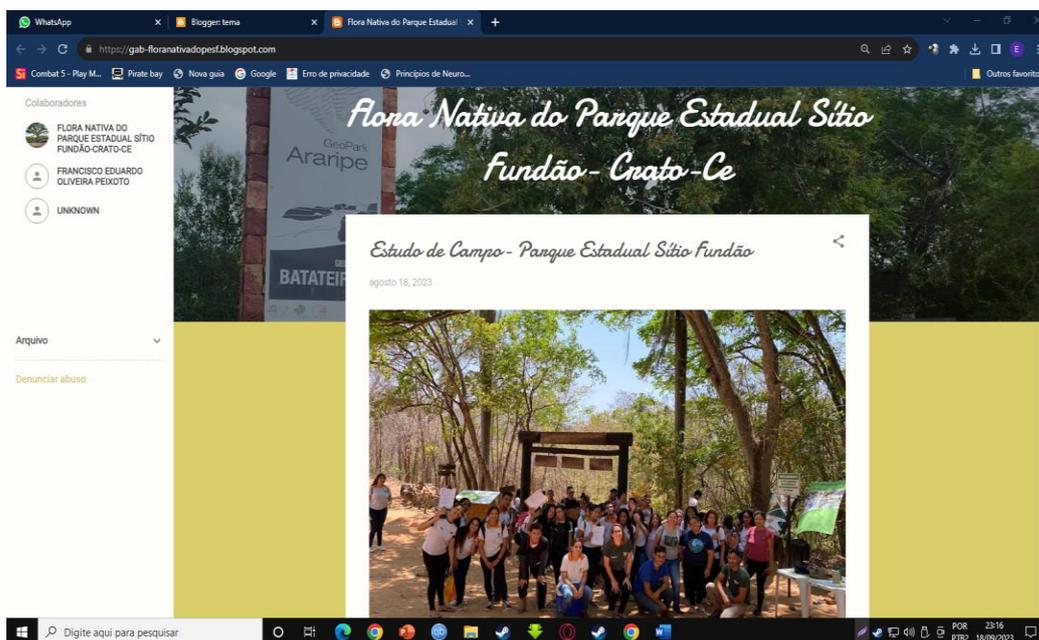
Durante a construção do blogger, foi percebido que, embora considerados nativos digitais, o talento dos estudantes antes visto para o uso de outras plataformas não foi o mesmo quando direcionados aos trabalhos com o blog, para alguns houve dificuldades não somente pela adaptação em uma plataforma nova, mais devido a fatores que dificultaram o seu uso, como: não apresentar habilidades para usar computadores (muitos mencionam só acessar a internet pelo celular); internet lenta na escola e não saber pesquisar na internet.

Observou-se que, apesar dos estudantes estarem ligados com as novas tecnologias, conectados as diferentes mídias digitais, a ferramenta blogger não era conhecida pela

maioria, tornando-se uma grande oportunidade para que o professor a utilize como facilitadora da aprendizagem.

Pode-se considerar que 16% dos estudantes não obtiveram bom resultado com a utilização da ferramenta blog, por apresentar impedimentos e não ter o mesmo interesse que os demais, atribuindo suas dificuldades a não familiaridade com a linguagem digital e por desconhecer a busca de informação na internet.

Figura 50. Blog Flora Nativa do Parque Estadual Sítio Fundão em Crato- CE.



FONTE: Dados da pesquisa, 2023.

Constatou-se que o uso do blog levou a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos, aproximando a teoria estudada em sala de aula com o cotidiano do aluno, contribuindo para dinamizar o ensino de botânica.

Sendo assim, o blog serviu para valorizar a participação ativa dos alunos e traz resultados significativos para seu aprendizado.

Em síntese, os diferentes recursos didáticos aqui testados criaram um ambiente lúdico, mais atrativo e favorável ao aprendizado por propiciar maior assimilação e compreensão dos conceitos botânicos estudados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Joeliza Nunes; SILVA, Maria de Fátima Vilhena da. **Aprendizagem significativa de Botânica em ambientes naturais**. Revista Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 8, n. 15, 2015. disponível em <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/575/580>. Acesso em: 25 fev. 2023.

COSTA, Emanuelle Almeida da; DUARTE, Rafaela Andressa Fonseca; GAMA, José Aparecido da Silva. **Gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da “cegueira botânica**. Revista Insignare Scientia, v. 2, n. 4. Set/Dez. 2019. disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10981/7320>. Acesso em: 25 fev. 2023.

CRUZ, Sônia. Blogue, youtube, flickr e delicious: software social. **Manual de ferramentas da web**, v. 2, p. 15-40, 2008. disponível em <https://core.ac.uk/download/pdf/55609243.pdf#page=15> Acesso em: 30 mai. 2023.

DIESEL, Aline.; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em <https://fasbam.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Os-princi%CC%81pios-das-metodologias-ativas-de-ensino-uma-abordagem-teo%CC%81rica.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2022.

FAGUNDES, José Anevan; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 1675-8, 2006. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>. Acesso em 30 ago 2023

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em: 17 set. 2022.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. **A conservação do Cerrado brasileiro** Brasília, v.1, n.1. 2005. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Machado-4/publication/228342037_A_conservacao_do_Cerrado_brasileiro/links/553a78670cf29b5ee4b64c2f/A-conservacao-do-Cerrado-brasileiro.pdf. Acesso em: 26 jun. 2022.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: EDUSP. 2004. Disponível em <https://inbio.ufms.br/files/2022/03/texto-1-referencia-estagio-ciencias.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.

LIMA, Flavia Fernanda de *et al.* **Geopark Araripe: Histórias da Terra, do Meio Ambiente e da Cultura**. Projeto Cidades do Ceará. Juazeiro do Norte-Ceará: [s. n.], 2011.

167 p. Disponível em: <http://geoparkararipe.urca.br/wp-content/uploads/2019/11/LIVRO-GEOPARK-ARARIPE-compactado.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MARQUE, Agilio Tomaz; SOUSA, Robson Soares; SILVA, Yara Dayane de Lira . **Indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o Bioma Caatinga.** International Journal of Development Research Vol. 11, Issue, 06, pp. 48113-48118, June, 2021. Disponível em <https://www.journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/22181.pdf> Acesso em: 20 mai. 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** UFRGS, Porto alegre, 2012. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2022.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA , Cassiano Pamplona. **Cegueira Botânica: é possível superá-la a partir da Educação?** Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PELLIZZARI, Adriana; et al. **Teoria da Aprendizagem significativa segundo Ausubel.** Revista PEC, Curitiba, V.2, Nº 1, p.37-42, 2001. Disponível em: https://rfp.sesc.com.br/moodle/pluginfile.php/2423/mod_resource/content/1/Teoria_aprendizagem_significativa.pdf. Acesso em: 20 mai. 2022.

PRADO, Darién E. 2003. **As Caatingas da América do Sul.** p. 3-74. In: LEAL I.R., TABARELLI M., SILVA J.M.C. (Orgs.). Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Editora da UFPE. Disponível em file:///I:/Downloads/Prado2003CaptuloCaatingas.pdf Acesso em: 17 set. 2022.

SALATINO, Antônio e BUCKERIDGE, Marcos Silveira. **Mas de que te serve saber botânica?** Estudos Avançados, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016. Tradução. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>. Acesso em: 11 fev. 2023.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P. “**Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**”, Investigações em Ensino de Ciências, v.13 n.3, p. 333-352, 2008. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 20 mai. 2022.

SCARPA, Daniela Lopes; SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Maíra Batistoni. **O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais.** Tópicos Educacionais, v. 23, n. ja/ju 2017, p. 7-27, 2017Tradução. Disponível em <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 20 mai. 2022

SEMA. **Plano de Manejo Parque Estadual Sítio Fundão.** Disponível em https://www.https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2019/11/PM_PE_Sitio_Fundao.pdf. Acesso em: 14 jul. 2022.

SILVA, João Batista da. **A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel: uma análise das condições necessárias.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2803/2116>. Acesso em: 24 out. 2021.

SOUSA, Cleângela Oliveira; SILVANO, Antônio Marcos da Costa; LIMA, Ivoneide Pinheiro de. **Teoria da aprendizagem significativa na prática docente**, 2018. Disponível em <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p27.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

SOUSA, Maria Ivanira Bezerra Vital et al. Plano de ação nacional para conservação do Soldadinho do Araripe. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 50, 2014. Disponível em [file:///C:/Users/Ibyte/Downloads/Dialnet-PlanoDeAcaoNacionalParaConservacaoDoSoldadinhoDoAr-7381716%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ibyte/Downloads/Dialnet-PlanoDeAcaoNacionalParaConservacaoDoSoldadinhoDoAr-7381716%20(1).pdf). Acesso em 17 set. 2023.

URSI, Suzana et al. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, 2018. Tradução. Disponível em: file:///I:/Downloads/Ensino_de_Botanica_Conhecimento_e_encantamento_na_.pdf. Acesso em: 10 mar. 2023.

VITÓRIA, Náthaly de Jesus Vieira da et al. Que árvore é essa? Uso de QR Code no ensino de botânica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e15111637681-e15111637681, 2022. Disponível em <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37681/31355>. Acesso em 30 jul. 2023.

ZÔMPERO, Andréia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências**: aspectos históricos e diferentes abordagens, Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.13, n.03, p. 67-80, set-dez/2011. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 mai. 2022.

QUESTIONÁRIO PRÉ TESTE

1. Qual área da Biologia você tem maior interesse?

() Anatomia e fisiologia humana

() Evolução

() Genética

() Meio ambiente e ecologia

() Botânica

() Zoologia

() Outra _____

2. Qual seu nível de conhecimento da Biologia?

() nenhum

() Pouco

() Médio

() Alto

3. Você gosta de estudar a biologia vegetal?

() sim

() não

Justifique

4. Você considera o estudo das plantas importante?

() Sim

() Não

5. Na sua opinião, quais fatores interferem na aprendizagem de Botânica?

() nomenclatura difícil

() poucas aulas práticas

() desinteresse dos estudantes.

() outras

6. Você conhece alguma planta nativa da sua região? Em caso de resposta afirmativa, exemplifique.

() sim

() não

7. Na sua opinião, atividades envolvendo as plantas nativas podem contribuir com a aprendizagem em biologia vegetal?

() sim

() não

8. Você concorda que a diversidade de espécies vegetais de uma de uma região é importante para os seres humanos no entorno?

() sim

() não

Se sim, de que formas:
