

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO**

**FRANCISCA MARIA ARAÚJO MOURA**

**O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E  
HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ: UMA ABORDAGEM  
INTERDISCIPLINAR E TECNOLÓGICA**

**MOSSORÓ - RN**

**2020**

**FRANCISCA MARIA ARAÚJO MOURA**

**O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E  
HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ: UMA ABORDAGEM  
INTERDISCIPLINAR E TECNOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional-  
PROFBIO, da Faculdade de Ciências Exatas e  
Naturais da Universidade do Estado do Rio  
Grande do Norte, como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia  
Macro Projeto: Botânica na Escola  
Linha de Pesquisa: Origem da vida, evolução,  
ecologia e biodiversidade

Orientador: Dr. Ramiro Gustavo Valera  
Camacho - UERN  
Coorientador: Dr. Diego Nathan do  
Nascimento Sousa - UERN

MOSSORÓ - RN

2020

---

**Catálogo da Publicação na Fonte.**  
**Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.**

M929e Moura, Francisca Maria Araújo  
O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS  
NÃO FORMAIS E HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS  
PIAUI: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR E  
TECNOLÓGICA. / Francisca Maria Araújo Moura. -  
Mossoró, RN, 2020.  
116p.

Orientador(a): Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera  
Camacho.

Coorientador(a): Prof. Dr. Diego Nathan do  
Nascimento Sousa.

Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-  
Graduação em Ensino de Biologia). Universidade do  
Estado do Rio Grande do Norte.

1. Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Biologia. 2. Contextualização. 3. Ensino de Botânica. 4.  
Metodologias Ativas. 5. Uso de tecnologias digitais. I.  
Camacho, Ramiro Gustavo Valera. II. Universidade do  
Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

FRANCISCA MARIA ARAÚJO MOURA

O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E  
HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ: UMA ABORDAGEM  
INTERDISCIPLINAR E TECNOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM  
apresentado ao Mestrado Profissional em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional-  
PROFBIO, da Faculdade de Ciências Exatas e  
Naturais da Universidade do Estado do Rio  
Grande do Norte, como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Biologia.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Iron Macedo Dantas  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

---

Profa. Dra. Maria da Conceição Vieira de Almeida  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

---

Profa. Dra. Clarissa Gomes Reis Lopes  
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

---

Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho (Orientador)  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

---

Prof.Dr. Diego Nathan do Nascimento Sousa (Coorientador)  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)



## Relato do Mestrando – Turma 2018

**Instituição:** Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

**Mestranda:** Francisca Maria Araújo Moura

**Título do TCM:** O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR E TECNOLÓGICA

**Data da defesa:** 30 /09 /2020

É como diz a letra da música de Gonzaguinha: “Há muito tempo que eu saí de casa, há muito tempo que eu caí na estrada”. Desde muito cedo corro o mundo em busca de educação. Aos 5 anos de idade, desapeguei-me do colo materno buscando aprender. Como minha mãe morava no interior, tive que morar na cidade, com minha tia (também mãe), para estudar. Com 13 anos, fui morar mais longe ainda para estudar o Ensino Médio, mesmo sofrendo com a ausência da família, permaneci firme no meu objetivo. Filha de mãe solteira, trabalhadora rural e semianalfabeta me sentia na obrigação de realizar o sonho dela que era ter uma formação e conseguir o meu sustento. Com muito esforço e dedicação, consegui entrar na universidade pública aos 17 anos, ainda imatura e, sem saber bem o que seguir profissionalmente, entrei para o curso de Ciências Biológicas. Com o passar do tempo vi que não poderia ter escolhido área melhor. Ao sair da universidade, passei no concurso público e comecei a lecionar a disciplina de Biologia no Ensino Médio e foi nesse momento que percebi que se aprende mesmo é na sala de aula. Os desafios e dificuldades da escola pública nos obrigam a nos reinventar a cada vez que entramos em uma sala de aula. O cansaço, a carga horária, as obrigações exigem muito do docente e às vezes nos impedem de seguir adiante com os estudos, mas, mesmo assim, nunca deixei morrer o sonho de fazer o mestrado. E foi com esse sonho, em um ato impensado, sem medir as consequências e o quanto me custaria, que me inscrevi para a seleção do PROFBIO para uma cidade a 800km de distância. Quando recebi o resultado, pensei: E agora? A princípio não ouvi ninguém, não pensei em nada e apenas fui. Com dois meses de idas e vindas toda semana percorrendo 1600 km, o cansaço, as obrigações da escola começaram a pesar e achei que não fosse possível prosseguir. Mas foi aí que busquei me superar em todos os sentidos, não medi esforços, ultrapassei meus limites, e não demorou para a conta chegar. Excesso de

cansaço, autocobrança, medo, sentimento de fracasso, insegurança, sentimento de incapacidade, e eu paralisei. Pensei em desistir do curso e até de lutar pela vida. Parecia ter esgotado todas as forças dentro de mim. Foi um momento muito difícil para mim e para todos os que estavam ao meu redor. Mas, foi nesse momento que tive a certeza de que havia escolhido o curso ideal, no lugar ideal e com as pessoas ideais. E, mais uma vez, me lembro da letra de Gonzaguinha que diz: “É tão bonito quando a gente entende que a gente é tanta gente onde quer que a gente vá. E é tão bonito quando a gente sente que nunca está sozinho por mais que pense estar”, porque eu possuía convicção de que não poderia ter escolhido pessoas mais especiais para viverem essa história. O carinho, apoio e motivação que recebi de todos da minha turma, dos professores, em especial da professora Regina, coordenada do Profbio UERN- Mossoró, não dá para ser descrito aqui, é algo que nunca esquecerei e agradecerei para o resto da minha vida. Todas as dificuldades que passei para chegar até aqui valeram a pena, pelo aprendizado que tive nas aulas, pela troca de experiências com os colegas de turma, pelo ensinamento dos queridos professores do curso e pela qualificação profissional que o programa me proporcionou; todas as dificuldades foram compensadas. Não foi fácil, mas com muita força de vontade, perseverança e por acreditar que a educação vale a pena, eu venci. E hoje eu agradeço a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente na conquista desse sonho, e me sinto no dever de contribuir e retribuir essa oportunidade que me foi dada. Com isso, desenvolvi o meu produto não só para a obtenção do título de mestre mas para ajudar outros profissionais, para levar a ciência e educação a todos da sociedade e, assim, eternizar essa vivência incrível.

Dedico este trabalho as minhas três mães, meu amor maior e a todos os professores de Biologia da Educação Básica, que todos dias buscam novas formas de ensinar e aprender Biologia.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, meu grande orientador, pela sua infinita bondade e por me permitir realizar mais um sonho.

À minha mãe biológica, Antônia, à minha mãe de vida, Angelina, e ao meu anjo, Salustiana (*in memoriam*), por acreditarem em mim e apoiarem minhas escolhas, ainda que sejam as mais loucas.

Ao meu namorado, José Augusto, pelo companheirismo em todos os momentos, por me apoiar sempre, por segurar a barra nos momentos difíceis e por todo o amor dedicado a mim.

Aos meus alunos do 2º Ano da Escola CETI Pedro Sá, pela fundamental participação nessa pesquisa, sem vocês nada disso teria sido possível.

Aos meus amigos do “Entre Amigos”, “Melinha”, “Guxos” e “Migos”, que acompanharam de perto todas as fases desse processo, por serem tão presentes, pelo cuidado, por levantarem minha autoestima tantas vezes e por não me deixarem desistir.

Aos meus colegas de trabalho do CETI Pedro Sá, por sempre acreditarem e valorizarem o meu trabalho e por colaborarem de inúmeras formas.

Aos professores Fernanda Freitas, Francisca Costa, Gideone, Emanuel Vital, Ioneide Ferreira, Tereza Souza e Iaponira Gomes, pela parceria e importantes contribuições que enriqueceram ainda mais este trabalho.

Aos profissionais Laurentino Moura e Fernanda Meneses, por terem transformado uma ideia em realidade.

Aos meus orientadores, Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho e Dr. Diego Nathan do Nascimento Sousa, pelas valiosíssimas contribuições e pelo incentivo na efetivação desse trabalho.

À professora Regina, a quem eu admiro pelo seu profissionalismo e competência. Agradeço pela sua humanidade e imensa sensibilidade em compreender o outro. Serei eternamente grata pela sua solicitude em todos os momentos em que precisei.

A toda minha turma pelo apoio, companheirismo e união. Vivemos momentos únicos que lembrarei por toda minha existência.

Aos meus colegas de estrada, Eliando e Polyanne, por todo companheirismo que mantivemos e por nos manter apoiados do início ao fim.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho, a minha eterna gratidão.

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

“Tudo que eu acredito, não demora, eu conquisto”.

(Hungria)

## RESUMO

O ensino de Botânica é de suma relevância para a Educação Básica. No entanto, vem sendo discutido por diversos autores, destacando uma série de problemas e preocupações. Inserido nesse contexto e diante da necessidade de desenvolver novas estratégias metodológicas voltadas para o ensino de Botânica no Ensino Médio, o presente trabalho teve como principal objetivo a criação de um aplicativo educativo com informações botânicas das plantas estudadas nos espaços não formais e históricos da cidade de Oeiras Piauí, para ser utilizado como ferramenta didática no ensino de Biologia. O estudo foi desenvolvido com os alunos do segundo ano do Ensino Médio (EM) do Centro de Ensino de Tempo Integral Desembargador Pedro Sá, pertencente à Rede Estadual de Educação do Piauí. Como pressupostos metodológicos foram utilizados os fundamentos da pesquisa mista e pesquisa de campo. Com os resultados da pesquisa foi possível observar que apesar dos alunos reconhecerem a importância do estudo dos vegetais, a maioria ainda prefere o estudo de outras temáticas dentro da Biologia. Observou-se também que o desenvolvimento de atividades em diálogo com outras áreas do conhecimento abre um leque de possibilidades para o ensino de conteúdos de Botânica no Ensino Médio. Como produto final desta pesquisa foi construído o aplicativo Infoplant que possui catalogação, descrição, identificação das espécies de plantas e a importância histórica e cultural de cada uma das praças pesquisadas. O *App* também ainda conta a tecnologia *QR code* em que para cada espécie de planta foi criado um código contendo as mesmas informações presentes aplicativo, que permite ao aluno estudar de forma direta o meio natural e social que o circunda. Na avaliação dos discentes, o aplicativo se caracteriza como útil, com informações claras e importantes e que servirá para melhorar o ensino e facilitar a aprendizagem dos conteúdos de Botânica. A maior parte dos estudantes acreditam que o Infoplant seja capaz de despertar o interesse dos alunos para a temática Botânica. Conclui-se que a ferramenta configura-se como uma inovação tecnológica para auxiliar e potencializar aulas de Botânica, tornando-as mais atrativas e a prática de ensino e aprendizagem mais prazerosa e significativa, e como estratégia para impulsionar a popularização da ciência para todos os setores da sociedade.

**Palavras-chave:** Contextualização. Ensino de Botânica. Metodologias Ativas. Uso de tecnologias digitais.

## ABSTRACT

The teaching of Botany is of utmost relevance to Basic Education. However, it has been discussed by several authors, highlighting a number of problems and concerns. Inserted in this context and facing the need to develop new methodological strategies focused on the teaching of Botany in High School, this work had as its main objective the creation of an educational application with botanical information of the plants studied in the non-formal and historical spaces of the city of Oeiras Piauí, to be used as a didactic tool in the teaching of Biology. The study was developed with the students of the second year of High School (EM) of the Centro de Ensino de Tempo Integral Desembargador Pedro Sá, belonging to the State Network of Education of Piauí. As methodological assumptions were used the fundamentals of mixed research and field research. With the results of the research it was possible to observe that although the students recognize the importance of the study of vegetables, most still prefer the study of other themes within Biology. It was also observed that the development of activities in dialogue with other areas of knowledge opens a range of possibilities for teaching Botany content in high school. As a final product of this research was built the application Infoplant that has cataloging, description, identification of plant species and the historical and cultural importance of each of the squares researched. The App also counts with the QR code technology in which for each plant species a code was created containing the same information present in the application, which allows the student to study directly the natural and social environment that surrounds it. In the evaluation of students, the application is characterized as useful, with clear and important information that will serve to improve teaching and facilitate learning the contents of Botany. Most students believe that Infoplant is capable of awakening the interest of students in the subject of Botany. It is concluded that the tool is configured as a technological innovation to assist and enhance Botany classes, making them more attractive and the practice of teaching and learning more pleasurable and meaningful, and as a strategy to boost the popularization of science for all sectors of society.

**Keywords:** Contextualization. Teaching of Botany. Active Methodologies. Use of digital technologies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. Imagem aérea da Cidade de Oeiras Piauí.....	30
FIGURA 2. Imagem aérea da Praça Nossa Senhora das Vitórias, Oeiras Piauí .....	33
FIGURA 3. Foto aérea da Praça Costa Alvarenga, Oeiras Piauí .....	34
FIGURA 4. Imagem aérea da Praça Rocha Neto, Oeiras Piauí .....	35
FIGURA 5. Imagem aérea da Praça Mafrense, Oeiras Piauí .....	35
FIGURA 6. Esquema representativo com os passos da pesquisa.....	37
FIGURA 7. Reunião com os pais dos alunos da escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí.....	38
FIGURA 8. Aula com a professora de História na praça Nossa Senhora das Vitórias, Oeiras-Piauí.....	42
FIGURA 9. Aula com o professor de Geografia na praça Costa Alvarenga, Oeiras Piauí... 433	
FIGURA 10. Atividade de Matemática mediada pelo professor, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	43
FIGURA 11. Marcação das plantas para organização do trabalho em grupos.....	44
FIGURA 12. Estudo morfológico das estruturas externas das plantas, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	45
FIGURA 13. Discentes realizando a descrição morfológicas das plantas, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	45
FIGURA 14. Coleta de dados mediada pela professora de Biologia, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	46
FIGURA 15. Uso do aparelho celular para fotografar o material estudado, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	46
FIGURA 16. Alunos fazendo registro do material botânico, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	47
FIGURA 17. Prática de dissecação para estudo características internas da flor, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí.....	47
FIGURA 18. Análise das estruturas ao olho nu, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí ....	48
FIGURA 19. Observação da morfologia interna dos órgãos reprodutivos das plantas, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí.....	48
FIGURA 20. Imagem de óvulos da flor de <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> .....	49
FIGURA 21. Discentes comparando material botânico com as imagens presentes no livro didático, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	49

FIGURA 22. Descrição das estruturas morfológicas internas feita pelos alunos.....	50
FIGURA 23. Design do aplicativo Infoplant .....	60
FIGURA 24. Tela inicial do aplicativo Infoplant .....	61
FIGURA 25. Comandos de navegação do aplicativo Infoplant .....	62
FIGURA 26. Comandos de navegação do aplicativo Infoplant .....	62
FIGURA 27. Informações botânicas presentes no Infoplant .....	63
FIGURA 28.Exemplo de atividades presentes no aplicativo Infoplant .....	64
FIGURA 29. Imagem do <i>QR Code</i> de uma das plantas catalogadas na praça Nossa Senhora das Vitórias, Oeiras Piauí .....	64

### **LISTA DE GRÁFICOS**

GRAFICO 1. Conteúdos de Biologia que despertam mais interesse nos alunos .....	55
--	----

### **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1. Lista das espécies registradas nos espaços não formais e históricos da cidade de Oeiras Piauí.....	58
TABELA 2. Avaliação do aplicativo feita pelos alunos da escola CETI Desembargador Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	67

### **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1. Planejamento mensal dos conteúdos para as turmas (A e B) do Ensino Médio do CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí .....	39
--	----

## LISTA DE SIGLAS

**ABE** - Aprendizagem Baseada em Equipe  
**APP** - Aplicativo  
**BNCC** - Base Nacional Comum Curricular  
**CAAE** - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética  
**CETI** – Centro de Ensino de Tempo Integral  
**COVID-19** - Doença do *Coronavírus*  
**EF** - Ensino Fundamental  
**EM** – Ensino Médio  
**GEMA** - Gerência de Meio Ambiente  
**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
**IDE** - Ambiente de Desenvolvimento Integrado  
**IHC** - Interação Humano-Computador  
**INPI** - Instituto Nacional de Propriedade Industrial  
**IPHAN** - Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
**JAVA** - linguagem de programação e plataforma computacional  
**LESV** - Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal  
**PCN** - Parâmetros Curriculares Nacionais  
**QR CODE** - Código de barras bidimensional  
**SDK** - Kit de Desenvolvimento de Software  
**TALE** – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido  
**TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
**TDICS** - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação  
**UERN** – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
**VANTS** - Veículos Aéreos Não Tripulados

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	20
2.1 O ensino de Botânica na educação básica .....	20
2.2 Utilização de espaços não formais para o ensino de Botânica .....	21
2.3 A interdisciplinaridade no ensino de Botânica .....	22
2.4 Uso de metodologias ativas no ensino de Botânica .....	23
2.5 Uso de tecnologias digitais no ensino de Botânica .....	26
2.6 O ensino de Botânica em espaços históricos e o sentimento de pertencimento .....	28
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	32
3.1 Objetivo geral .....	32
3.2 Objetivos específicos .....	32
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	33
4.1 Locais do experimento .....	33
4.2 Delineamento experimental .....	36
4.3 Procedimentos metodológicos .....	36
4.4 Estudo das temáticas .....	39
4.5 Coleta de dados .....	41
4.6 Tratamento dos dados e construção do aplicativo .....	50
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	52
5.1 Os conteúdos de Botânica na percepção dos alunos .....	52
5.2 Espécies de plantas registradas nos espaços estudados.....	57
5.3 O aplicativo Infoplant.....	59
5.3.1 Registro dos espaços e das de espécies de plantas.....	59
5.3.2 Desenvolvimento da identidade visual do aplicativo.....	59
5.3.3 Desenvolvimento do layout.....	60
5.3.4 Criação de telas de navegação .....	60
5.3.5 Conteúdo do aplicativo .....	63
5.3.6 Confecção e instalação de placas com código de resposta rápida ( <i>QR Code</i> ) .	64
5.4 Avaliação do produto .....	66
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	68
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	69
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1</b> .....	91

APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	92
APÊNDICE C – FICHA DESCRITIVA.....	95
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 2 .....	98
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	99
ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA .....	103
ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	104
ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	107
ANEXO E -TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM .....	109
ANEXO F – REQUERIMENTO PARA INSTALAÇÃO DAS PLACAS COM <i>QR CODES</i> EM PRAÇAS DE OEIRAS - PI.....	110
ANEXO G – PORTARIA DO IPHAN AUTORIZANDO INSTALAÇÃO DAS PLACAS COM <i>QR CODES</i> EM PRAÇAS DE OEIRAS - PI.....	111
ANEXO H – REGISTRO DE PATENTE DO APLICATIVO INFOPLANT .....	112

## 1 INTRODUÇÃO

Os vegetais estão presentes na vida de todos os seres vivos de inúmeras maneiras. Segundo Raven, Evert e Eichhorn (2007), a espécie humana depende das plantas, não só como fonte de alimento, mas também como fonte de matéria-prima para produção de madeira, tecidos, papel, medicamentos, fibras para vestuário e mais do que isso, plantas formam a base da cadeia alimentar que sustenta a vida por meio da fotossíntese.

Os vegetais também são de suma importância para que outras formas de vida sobrevivam sobre a terra, pois fornecem oxigênio, servem de alimentos para os animais terrestres e estabiliza o solo para o estabelecimento de outros organismos, e assumem desta forma um papel de destaque no ensino de ciências, ou pelo menos deveriam assumir.

Embora os vegetais estejam e sejam importantes para todas as formas de vida, inclusive para o ser humano, o processo de ensino e aprendizagem de Botânica ainda enfrenta dificuldades na Educação Básica. Dentre os problemas relacionados ao ensino de Botânica no Ensino Médio está a falta de metodologias que venham estimular e despertar o interesse dos estudantes pelo estudo dos conteúdos. De acordo com Ceccantini (2006), a aprendizagem em Botânica também é prejudicada pela falta de observação e interação com as plantas, assim como pela falta de métodos tecnológicos que venham auxiliar no aprendizado.

De acordo com Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012) é necessário o desenvolvimento de atividades criativas, dinâmicas, com experimentação e investigação para que o ensino se torne atraente para os estudantes. Para Salatino e Buckridge (2016), é essencial que os professores incentivem seus alunos a manter contato com plantas e criem estratégias de aulas práticas de laboratório ou campo. Logo, faz-se necessário que, cada vez mais, professores pensem em estratégias mais interessantes que visem, não apenas, um melhor ensino da Botânica, mas que também enfoquem maior atenção e aprendizagem dos discentes quanto a essa temática.

Diante do cenário atual, é cada vez mais comum o uso de Metodologias Ativas e de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino tanto de Biologia quanto em outras áreas (PEREIRA *et al.* 2020; POZA, 2020).

Essas novas formas de ensino são importantes aliados no processo educacional, elas criam condições para o desenvolvimento de atividades inovadoras, proporcionam a autonomia e o engajamento dos alunos, facilitam o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos, aproximam o conteúdo da realidade do discente e favorecem a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento.

Assim, diante da importância e da dificuldade de ensinar e aprender os conteúdos do reino vegetal, o presente trabalho apresenta estratégias voltadas para o ensino de conteúdos de Botânica desenvolvidas com alunos do segundo ano do Ensino Médio, com a abordagem investigativa, práticas interdisciplinares, aulas práticas em espaços não formais, uso de Metodologias Ativas e de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e entrega como produto final o “Infoplant”. O “Infoplant” é um aplicativo resultado do estudo realizado com os estudantes, e é uma ferramenta tecnológica que se apresenta como uma novidade pedagógica, de fácil acesso, que visa auxiliar a estudantes e professores na superação de dificuldades e na melhoria do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Botânica no Ensino Médio. Além disso, o recurso tecnológico intenta despertar o interesse e promover o engajamento dos alunos na realização de atividades referentes ao estudo do reino vegetal, incentivar o uso do celular de forma positiva e com finalidade educacional no espaço escolar e por fim ampliar as possibilidades de metodologias na Educação Básica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O ensino de Botânica na educação básica

As plantas são seres vivos pluricelulares, eucariontes e autotróficos. Por serem autotróficos fotossintéticos distinguem-se da maioria dos demais seres vivos. Segundo Campbell *et al.* (2010), atualmente existem mais de 290 mil espécies conhecidas de plantas e estas habitam quase todos os ambientes aquáticos e terrestres.

O ramo da biologia que estuda as plantas é denominado Botânica, este abrange uma vasta quantidade de conteúdos que explicam a evolução, os processos adaptativos, o crescimento, reprodução e metabolismo, além de contribuir para desenvolver no aluno uma ideia da necessidade de preservar a biodiversidade e os aspectos culturais envolvidos nas relações dos seres vivos com as plantas.

Uma vez reconhecido o papel e a importância da temática Botânica, o ensino desta se torna de suma relevância para ser tratada em sala de aula, e conseqüentemente no currículo da Educação Básica. Assim, os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio reconhecem a Botânica como uma das disciplinas da Biologia que deve ser ensinada no ensino fundamental e médio, permitindo ao aluno desenvolver as habilidades necessárias para a compreensão do papel do ser humano na natureza (BRASIL, 2006). No entanto, o ensino da Botânica vem durante muito tempo sendo discutido por diversos autores, como Corrêa *et al.* (2016), Silva (2015) e Stanski *et al.* (2016), no qual destacam uma série de problemas e preocupações, as pesquisas relatam as dificuldades tanto na forma de ensinar como na de aprender. A formação insuficiente dos professores, a falta de formação continuada, a falta de entusiasmo e habilidade de ensinar os conteúdos, a inexistência de aulas práticas, dinâmicas e contextualizadas estão entre os problemas mais citados. Outro grande problema é o ensino tradicional e convencional baseado na transmissão de conceitos presentes nos livros didáticos de forma mecânica e sistematizada estimulando a memorização conforme estudos de Bizotto *et al.* (2016), Ramos (2012) e Silva (2008). Autores como Silva, Cavallet e Alquini (2006), relatam que esse é o modelo mais comum de ser encontrado no ensino de Botânica. Esse modelo é justificado pelos professores, pela falta de infraestrutura das escolas e precariedade de recursos didáticos para realização de atividades práticas, além disso, alguns professores não ministram as aulas práticas de Botânica, alegando dificuldade na elaboração das mesmas (PINTO; MARTINS; JOAQUIM, 2009).

Por outro lado, muitas vezes, percebe-se que há desinteresse por parte dos alunos quanto ao estudo do mundo vegetal. Essa problemática levou a criação do termo “cegueira botânica” utilizado por Wandersee e Schussler (2001), os quais fazem referência a falta de interesse dos alunos pelos organismos vegetais, além da falta de habilidade de perceber as plantas no ambiente natural no qual estão inseridos e sua interação com as mesmas, diminuindo a capacidade de reconhecimento da importância destas para a biosfera como um todo.

Balas e Momsen (2014) afirmam ainda que os vegetais geralmente são negligenciados nos materiais didáticos e que os professores de biologia usam com mais frequência exemplos com animais para explicar conceitos e princípios básicos da Biologia, fato conhecido como zoolochauvinismo e zoocentrismo. A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC), faz pouca referência à temática Botânica e a consequência disso é o distanciamento e o desinteresse cada vez maior dos estudantes e dos seres humanos pelos organismos vegetais.

Diante dessas pesquisas, percebe-se que são vários os motivos que contribuem para a deficiência no ensino de Botânica. Autores como Seniciato e Cavassan (2004); Towata *et al.* (2010); e Silva (2013) têm mostrado a necessidade da melhoria do ensino de Botânica na educação básica. Assim sendo, metodologias alternativas e inovadoras desenvolvidas neste trabalho como o estudo dos vegetais em espaços não formais, a integração da temática com outras áreas do conhecimento, a utilização de Metodologias Ativas e de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), a inserção de espaços históricos no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Botânica podem apresentar-se como estratégias cruciais tanto para superar as dificuldades de ensino como possibilitar uma aprendizagem significativa de conteúdos do Reino Plantae no Ensino Médio.

## **2.2 Utilização de espaços não formais para o ensino de Botânica**

A Botânica precisa ser trabalhada de forma contextualizada e integrada com a realidade do aluno, como orienta as Diretrizes Curriculares de Biologia para o Ensino Médio, de forma que se torne bom ensinar e aprender. De acordo com Minhoto (2003), o ensino de Botânica pode se tornar agradável, desde que um dos lados, o do docente, motive o outro, o do discente.

Uma forma de se trabalhar a Botânica de forma dinâmica, contextualizada e significativa é a partir do estudo do meio, com o desenvolvimento de atividades e aulas práticas de campo, em espaços não formais. A definição de espaço não formal de acordo com Jacobucci (2008), é qualquer espaço onde pode ocorrer uma prática educativa, fora do ambiente escolar, dividido em duas categorias: os espaços institucionalizados, que dispõem de planejamento, estrutura

física e monitores qualificados para a prática educativa dentro deste espaço, tais como Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. E os espaços não institucionalizados, que não dispõem de uma estrutura preparada para este fim, o que não deixa ser um espaço educativo de construção científica, contanto, que as atividades sejam bem planejadas e com objetivos previamente estabelecidos. Os ambientes naturais ou urbanos podem ser incluídos nessa categoria, bem como, teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros ambientes que podem se tornar um espaço educativo e de contextualização.

De acordo com Rodrigues, Miguel e Lopes (2013), aulas de Botânica realizadas nesses ambientes naturais tem se mostrado uma metodologia eficiente em envolver e motivar os alunos na construção do conhecimento. Além disso, contribuem para construção e reconstrução das noções de mundo e sobre o mundo, estimulando uma educação cidadã, igualitária e democrática (GOHN, 2006). Deste modo, aulas realizadas nos ambientes não formais incentivam a observação e interação com as plantas, possibilitando que os alunos tragam seu cotidiano para a sala de aula, tornando os conteúdos mais concretos e interessantes.

Moreira-Coneglian *et al.* (2004) ainda destacam que praças e jardins públicos, além de possuírem componentes vegetais e animais, podem contar a história da cidade, pois apresentam, em seus arredores, todo um patrimônio histórico e cultural. Desta forma a realização de aulas em espaços não formais, como as praças históricas se mostra como uma estratégia capaz de trabalhar o ensino de Botânica de forma interdisciplinar.

### **2.3 A interdisciplinaridade no ensino de Botânica**

Silva (2011) afirma que a interdisciplinaridade caracteriza-se pela utilização de elementos ou recursos de duas ou mais disciplinas na realização de uma prática investigativa. De acordo com Fortes (2009), o objetivo da interdisciplinaridade é fazer a conexão e a complementação entre os conhecimentos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio recomendam a interdisciplinaridade e a contextualização (BRASIL, 2006). Paralelamente, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio propõem uma visão integradora das disciplinas de modo a reconhecer a relação entre aquelas da mesma área e entre as de áreas diversas (BRASIL, 2000).

Para Augusto e Caldeira (2007), a necessidade de integrar as disciplinas escolares e de contextualizar os conteúdos é um consenso no âmbito educacional, fazendo com que o termo interdisciplinaridade seja bastante presente entre profissionais de Educação. No entanto, a construção de um trabalho interdisciplinar na escola ainda encontra muitas dificuldades. Rosa, Rosa e Giacomelli (2016) corroboram afirmando que apesar do tema interdisciplinaridade ser bastante debatido tanto na comunidade científica como na escolar, ainda é escassa a existência de propostas efetivas. Para Fazenda (2011), a interdisciplinaridade é definida como atitude e ousadia e é preciso formar professores que sejam críticos e reflitam sobre suas práticas.

As Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecem que os conteúdos de Biologia devem ser planejados de forma contextualizada e interdisciplinar, facilitando a compreensão do conhecimento científico sob um universo mais globalizado (BRASIL, 2006). Para Sasseron e Carvalho (2011), as temáticas desenvolvidas no ensino de Ciências podem e devem relacionar diferentes áreas do conhecimento, de forma que os alunos percebam a relação das ciências com seu dia a dia e com as diversas esferas da vida.

Nessa mesma abordagem Salatino e Buckerigde, (2016) afirmam que o ensino da Botânica pode ser associado a diversas áreas do conhecimento, e deste modo permitir ao aluno a sua formação integral como cidadão. Freitas *et al.* (2012) relatam que aulas de campo possibilitam a realização concreta de prática interdisciplinar. Sendo assim, além do estudo dos vegetais é possível realizar o estudo desses espaços não formais onde as plantas estão inseridas, articulando os conteúdos de Botânica às disciplinas por exemplo de História, Geografia e Arte e assim fazer com que a construção do conhecimento aconteça de maneira contextualizada e integrada.

Além dessa estratégia de contextualização a partir da integração dos conhecimentos de diferentes áreas, outros processos metodológicos podem ser adotados para que o estudo dos vegetais aconteça de forma mais atraente e significativa. O uso das Metodologias Ativas é um importante recurso para engajar os alunos no processo de ensino e a aprendizagem de Botânica no Ensino Médio. De acordo com Moran (2018), as Metodologias Ativas além de permitirem o protagonismo dos estudantes, favorecem a aproximação dos mesmos ao conhecimento, facilitando assim o processo de ensino e aprendizagem e promovendo a alfabetização científica.

#### **2.4 Uso de metodologias ativas no ensino de Botânica**

Durante muito tempo o ensino de Botânica foi baseado apenas na transmissão de conceitos, em que todo conhecimento estava centralizado no professor, sendo que nesse modelo

o aluno apresenta-se como sujeito passivo e receptor. Embora muitos professores ainda utilizem o ensino tradicional como metodologia, são muitas as formas de ensino com o intuito de melhorar a aprendizagem dos conteúdos do reino vegetal, tendo como destaque as Metodologias Ativas de Aprendizagem, que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz (MORAN, 2018).

Bastos (2006, p. 10) define Metodologias Ativas como “[...] processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”. Nesse processo o professor se caracteriza como mediador ou facilitador, e o aluno como verdadeiro protagonista na construção do conhecimento.

São múltiplas as possibilidades de desenvolvimento de Metodologias Ativas dentro do processo de ensino e aprendizagem de Botânica, a exemplo tem-se a Aprendizagem Baseada em Equipe (ABE) ou *team-based learning* (TBL). De acordo com Krug *et al.* (2016) a Aprendizagem Baseada em Equipe tem como objetivo criar equipes de aprendizagem e fornecer a estas oportunidades para se envolverem em tarefas significativas. Araújo e Arantes (2009) destacam como aspectos interessantes da (ABE), a aproximação ao tema a ser estudado, a problematização, o desenvolvimento de ações, socialização de conhecimentos e a produção de relatórios geralmente solicitados ao final das práticas que garantem o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades de registro e análise de informações nos discentes. Para Conrado *et al.* (2014) a (ABE) cria condições para discutir a relação entre a ciência e o homem. Diante desse contexto, o uso da metodologia ABE no estudo de plantas através da realização de atividades em praças públicas favorece a construção do conhecimento através da interação dos alunos com realidade, coloca o aluno como protagonista e além disso, outros aspectos importantes são desenvolvidos pelos estudantes nesta concepção de ensino, como a coletividade, respeito e autonomia. No entanto, é notável a escassez de registros e ou pesquisas que fundamentem essa metodologia ativa para o ensino de Botânica no Ensino Médio.

Outra possibilidade de colocar em prática os princípios básicos das Metodologias Ativas no Ensino de Botânica é através do ensino por investigação. Do ponto de vista de Castellar (2016) o ensino por investigação apresenta-se como uma Metodologia Ativa capaz de contribuir para a aprendizagem do ensino de Ciências.

O ensino por investigação tem se tornado tendência no ensino de Ciências (SCARPA; CAMPOS, 2018). Para Kang e Keinonen (2018), essa metodologia de ensino tem sido a abordagem didática mais conhecida e estudada na educação.

Batista e Silva (2018) afirmam que o principal objetivo do ensino investigativo é o protagonismo do aluno no fazer científico. Nesse modelo de ensino é fundamental o desenvolvimento de atividades que contribuam para a capacidade de reflexão dos alunos. Carvalho (2014) define atividade investigativa aquela acompanhada de situações problemas. Carvalho (2013) acrescenta que uma atividade investigativa é dividida em etapas: a primeira é a proposição do problema e o levantamento de hipóteses, a segunda é a resolução do problema e a terceira é a contextualização e socialização dos conhecimentos.

O ensino por investigação tem como inspiração a construção do conhecimento, orientada pelo professor (GUISASOLA *et al.*, 2007). Aragão, Silva e Mendes (2019) afirmam que no ensino de ciências por investigação o aluno participa ativamente e dessa forma o conteúdo se torna mais instigante e interessante. No entanto para que ocorra a efetivação desse modelo de ensino são necessárias mudanças no direcionamento da aula. Wilsek e Tosin (2009) afirmam que para ensinar através da metodologia investigativa é preciso inovação.

Para Azevedo (2012), no ensino de Botânica na Educação Básica é relevante que os alunos compreendam a importância dos vegetais, incluindo o conhecimento de suas estruturas e funções. Para isso, as aulas devem fugir do modelo tradicional, em que o professor é ativo e o aluno receptor de informações. Diante desse contexto, Corte, Saraiva e Perin (2018) afirmam que uma forma de vencer os desafios representados pelos conteúdos de Botânica no Ensino Médio é através da utilização de metodologias investigativas na qual é possível relacionar o conteúdo teórico ao prático e assim estimular a participação dos estudantes. Montanini (2019) afirma que o desenvolvimento de estratégias metodológicas investigativas no ensino de Botânica proporciona motivação, curiosidade e descoberta, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. Nessa lógica, o estudo de Botânica de forma investigativa propicia condições adequadas para a observação, percepção, exploração e experimentação. A aprendizagem sobre os vegetais através da investigação favorece a conexão entre a teoria e a prática, permite ainda que, os alunos identifiquem e relacionem conhecimentos prévios a novos conhecimentos, realizem consultas bibliográficas, troquem conhecimentos com o professor e com outros alunos e enfim elaborem seus próprios conceitos.

Assim sendo, com a utilização metodologia investigativa no ensino de conteúdos de Botânica o aluno assume o papel de agente ativo na construção do conhecimento e a aprendizagem passa a acontecer de forma integral, uma vez que para Moran (2007) é preciso que no processo educacional o aluno tenha uma visão de totalidade e que a aprendizagem aconteça de forma globalizada.

Diante desses modelos de metodologias ativas pode-se citar ainda os recursos áudio visuais e tecnologias diversas como ferramentas para transcender o modelo teórico do ensino de Botânica.

## **2.5 Uso de tecnologias digitais no ensino de Botânica**

Diante das transformações causadas pela globalização, percebe-se mudanças em todos os âmbitos da sociedade e a educação deve acompanhar essas transformações e ser redirecionada para atender as novas demandas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2000, p. 11-12):

As novas tecnologias da comunicação e da informação permeiam o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar. A televisão, o rádio, a informática, entre outras, fizeram com que os homens se aproximassem por imagens e sons de mundos antes inimagináveis. [...]. Os sistemas tecnológicos, na sociedade contemporânea, fazem parte do mundo produtivo e da prática social de todos os cidadãos, exercendo um poder de onipresença, uma vez que criam formas de organização e transformação de processos e procedimentos.

Dessa forma, os sujeitos educacionais devem estar empenhados para possibilitar o acesso à informação de maneira igualitária para toda a sociedade (ALMEIDA; SANTOS; LANDIM, 2012). No entanto, há mais de 19 anos se discute sobre as novas tecnologias, e verifica-se que em pleno ano de 2020, escola e professores continuam vendo a tecnologia como algo novo e o processo de adaptação ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) ainda é um desafio. A realidade escolar mostra pouca utilização das TDICs em sala de aula em decorrência de vários motivos: a falta de formação dos professores no que se refere à utilização desses recursos, a carga horária excessiva que interfere no planejamento das práticas, falta de incentivo dos gestores e a falta desses recursos nas escolas públicas (FONSECA; BARRÉRE, 2013). Além disso, alguns professores se encontram acomodados ao antigo modelo de aula tradicional, se prendendo ainda ao domínio dos conteúdos e não se preocupam em incorporar as TDICs em suas aulas.

Nesse sentido é preciso buscar incentivos, traçar estratégias e propostas pedagógicas de ensino que insira as tecnologias e recursos digitais presentes na vida dos alunos, tais como: computador, internet, celulares e câmeras digitais, em sala de aula, para auxiliar no ensino de Biologia, bem como estimular os discentes na aprendizagem no estudo dos vegetais. De acordo

com Menegais, Fagundes e Sauer (2015), as Mídias Digitais de Informação e Comunicação, como por exemplo os aplicativos, são muito utilizados por todos, principalmente pelos jovens. Schuler (2009) afirma que *tablets* e *smartphones* podem ser grandes aliados na construção de conhecimento. Assim, configuram-se com uma alternativa para motivar os alunos a estudarem os conteúdos relacionados a Botânica, melhorar a aceitação das propostas pedagógicas, facilitar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de maneira mais dinâmica e tornar a aprendizagem significativa. Capobianco (2010) afirma que esses recursos são bastante eficazes na área da educação e oferecem novas possibilidades para o ensino.

O cenário vigente de pandemia de coronavírus (Covid-19), colocou quase toda a população mundial em isolamento social. Diante desse cenário, a tecnologia se apresenta como peça fundamental para suprir a necessidade de contato, tanto no âmbito pessoal quanto no profissional. O uso de mídias digitais foi impulsionado e as ferramentas tecnológicas se tornaram grandes aliadas na rotina da população durante o período de pandemia. Os recursos tecnológicos se tornaram relevantes para continuidade ao acesso à informação na área da educação, saúde, trabalho, economia, cultura, entretenimento e diversas outras. Os aplicativos passaram a ser cada vez mais utilizados para assegurar a continuidade do processo educativo. Professores e alunos vivenciam um processo de transformação, adquirindo novos hábitos tecnológicos. Esse fato mostra a necessidade de remodelar o ensino que sempre investiu em um modelo de aulas tradicionais.

Logo, fica evidente a importância de se intensificar o uso das tecnologias que já estão, há um bom tempo, prontas e disponíveis para serem adotadas como objetos de aprendizagem nas práticas pedagógicas. De acordo com Santos e Resende (2014), as ferramentas tecnológicas possibilitam um melhor aprendizado em razão de estarem presentes no cotidiano dos estudantes. Carneiro e Silveira (2014), tratam como objetos de aprendizagem quaisquer materiais eletrônicos (imagens, vídeos, páginas digitais, animações ou simulações), que tragam informações aplicadas à construção do conhecimento e possam auxiliar o professor a desenvolver suas práticas.

Lima (2019) reconhece que as tecnologias digitais contribuem de significativa para o ensino de Botânica, e consistem em uma alternativa para diversificar e dinamizar as aulas, e com isso estimular e despertar os alunos para aquisição de conhecimento. Moura (2009) afirma que, os aplicativos (*Apps*) para os dispositivos móveis mostram - se como grandes aliados no ensino de Botânica, uma vez que ampliam a aprendizagem, tanto dentro como fora da sala de aula. Demizu *et al.* (2017) destaca que um aplicativo de Botânica é uma importante ferramenta

pedagógica e se constitui como uma nova estratégia para uma aprendizagem significativa dos conteúdos do reino vegetal.

Pesquisas relatam que existem poucos *Apps* gratuitos e em língua portuguesa que podem ser utilizados com fins didáticos para o Ensino de Biologia. Segundo Aranha *et al.* (2017, p. 12), “Os aplicativos voltados para o ensino de Biologia em sua maioria são em inglês”. De acordo com Mascarenhas *et al.* (2017) a maior quantidade de *Apps* são voltados para Biologia Celular, Citologia e Genética e em menor número estão os *Apps* voltados para Botânica, estes possuem abordagens focadas na memorização de termos e são descontextualizados do cotidiano do discente. Silva (2018) aponta a existência de pelo menos 3 aplicativos voltados para o ensino de Botânica: o ‘ ‘ Botânica na Palma da Mão’’, o “ClikBotânica” que aborda o conteúdo de morfologia vegetal e a utilização do software Blender 3D open source que para criação de organelas da célula vegetal em três dimensões. O autor afirma que os *Apps* são importantes recursos pedagógicos para desenvolver competências, despertar o interesse, incentivar a interação e favorecer a construção de conhecimentos e a aprendizagem significativa dos conteúdos de Botânica na educação básica.

Segundo Demizu *et al.* (2017), é necessário o trabalho colaborativo entre educadores e programadores para criação de aplicativos que proporcione a construção de conhecimentos e reforce a aprendizagem dos conteúdos de Botânica e que estes estejam contextualizadas com o cotidiano discente.

## **2.6 O ensino de Botânica em espaços históricos e o sentimento de pertencimento**

De acordo com Zucchetti, Moura e Groppo (2016), práticas educativas fora do âmbito escolar têm ganhado cada vez mais visibilidade na esfera das políticas públicas. Nesse sentido a cidade e seus espaços públicos pode se constituir como lugar para contextualização do conhecimento e realização de experiências significativas no processo de ensino e aprendizagem. Severo e Mourão (2018) consideram a cidade como palco para várias práticas educativas significativas. Os espaços públicos são fundamentais para a formação humana, uma vez que possibilitam o sentimento de pertencimento (SEVERO; MOURÃO, 2018).

De acordo com Moriconi (2014), pertencimento é quando uma pessoa se sente pertencente a um local ou comunidade. Ainda, segundo Lestingue (2004) o sentimento de pertencimento é construído no ambiente escolar através do estudo do meio. Dourado (2006) afirma que o estudo do meio é importante para que o aluno fique em contato com o objeto de estudo. Silva (2018) corrobora que o estudo do meio dentro do contexto escolar consiste em

uma ferramenta importante para consolidar o sentimento de pertença, uma vez que, essa metodologia possibilita que os alunos conheçam e compreendam sobre o lugar onde vivem.

Ainda sobre este enfoque, Fonseca *et al.* (2008), Herr (2008) e Melber (2008) afirmam que esse tipo de prática possibilita o estudo da realidade e do cotidiano do aluno e oferece uma riqueza de possibilidades no processo de geração de signos no ensino e na aprendizagem.

Krishnaswami (2002) sugere ainda a necessidade de fazer um estudo histórico dos ambientes utilizados na realização de atividades práticas no ensino de Biologia. Ações desse tipo se consolidam como importantes no ensino de Botânica. Para Feitosa *et al.* (2016) as aulas passam a ter significado para os alunos, uma vez que é promovido o contato direto dos mesmos com o meio e com o material estudado, de forma que eles podem manipular e consultar os elementos de estudo da Botânica.

Diante disso, constata-se que a utilização de espaços da cidade é de extrema importância no processo de ensino aprendizagem. Além disso, é importante para estimular a valorização da cultura local, preservação do patrimônio histórico e ambiental. Silva (2018, p. 133) afirma que “O sentimento de pertencimento é uma forma de incentivar as pessoas a valorizarem e cuidarem do lugar que estão inseridos”. Cavalcanti (2014) ressalta a importância desse tipo de trabalho nas escolas, propondo a todos os educadores práticas de valorização e preservação do Patrimônio Histórico e Cultural. Cavalcante (2018), reitera que a escola deve proporcionar um diálogo com a comunidade na qual a mesma está inserida, e realizar atividades nesses ambientes sempre que possível, visando o zelo pelo patrimônio público, cultural e natural e a formação cidadã.

Inserido nesse contexto, apresenta-se a cidade de Oeiras Piauí, reconhecida pelo seu patrimônio histórico e cultural no cenário piauiense e brasileiro. Oeiras é uma cidade do centro-sul do Piauí, que teve origem em uma capela fundada no ano de 1695 em homenagem a Nossa Senhora da Vitória. Tornou-se capital do Piauí em 1759 permanecendo até o ano 1851 (PREFEITURA DE OEIRAS, [2020]).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística apontam uma população estimada de 37.029 habitantes e extensão territorial de 2.702,486 km<sup>2</sup>, o que lhe confere a densidade demográfica de 13,19 hab/km<sup>2</sup> e possui 76,1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização (IBGE, 2019) (Figura 1).

FIGURA 1. Imagem aérea da Cidade de Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Oeiras caracteriza-se como uma cidade turística, terra de grandes manifestações religiosas, fortemente marcada pelo catolicismo, e berço de grandes artistas que se destacaram na música e na literatura. Descrita simbolicamente pelo romancista nativo Carvalho (1998, p. 15) como “Cidade colonial famosa por seus poetas, músicos e loucos. Uma Ouro Preto do Nordeste”. Citação que gerou o famoso provérbio utilizado até hoje no estado do Piauí, “De poeta, músico e louco, em Oeiras, todos têm um pouco”.

A cidade de Oeiras é considerada Monumento Nacional, declarada pela Lei n. 7.745, de 30 de março de 1989. Fortemente marcado pela sua história no decorrer dos tempos, esse município ainda conserva um importante conjunto de casas e monumentos dos períodos colonial e imperial (PEREIRA, 2017). De acordo com o Pereira (2017, p. 151-152):

O Conjunto Histórico e Paisagístico de Oeiras é composto por três poligonais de tombamento descontínuas [...]. A poligonal de tombamento principal, onde está inserida a maior parte do conjunto arquitetônico e urbanístico, é composta por quatro setores: o Setor da Praça das Vitórias, onde se concentra a maioria dos bens de interesse, incluindo edifícios do século XVIII, como a Catedral de Nossa Senhora da Vitória, o Sobrado Nepomuceno, o Sobrado dos Ferraz e um acervo *art déco* composto pelo Cine Teatro, Associação Comercial e Café Oeiras; o Setor da Praça do Mercado Municipal e Praça Mafrense, testemunhas da expansão urbana a partir do século XIX e onde se destacam o próprio edifício do Mercado, a Igreja de Nossa Senhora da Conceição e um conjunto de edifícios de feições ecléticas construído por volta do final do século XIX e início do século XX; o Setor dos riachos do Mocha e da Pouca Vergonha, onde estão inseridos a Ponte Grande (sobre o Riacho do Mocha), o Sobrado Major Selemérico e também um grande número de exemplares típicos da arquitetura piauiense, alguns construídos com técnicas só encontradas na região, como

a utilização da carnaúba em estado bruto; e o Setor do Largo do Rosário, com a antiga igreja construída pelos padres jesuítas.

Entre os espaços históricos, culturais e tradicionais da cidade de Oeiras tem-se a Praça Nossa Senhora das Vitórias, Praça Costa Alvarenga, Praça Rocha Neto e Praça Mafrense.

Além de simbolizarem a história local e regional, as praças históricas de Oeiras apresentam grande importância Botânica pela diversidade de espécies de plantas que elas exibem. Ademais, são acessíveis à toda sociedade, utilizadas para prática de atividades físicas, descontração, palco de eventos culturais, turísticos, religiosos e muito frequentadas pelos jovens. Destarte, diante da necessidade de desenvolver novas estratégias metodológicas voltadas para o ensino de Botânica no Ensino Médio, o presente trabalho apresenta grande contribuição através do desenvolvimento de atividades nesses espaços históricos, de forma investigativa, construtiva, contextualizada e interdisciplinar, associadas ao uso de Metodologias Ativas e de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), permitindo ao aluno estudar de forma direta o meio natural e social que o circunda, visando despertar o sentimento de pertencimento e conscientização para a preservação do patrimônio local. Como produto final tem-se o aplicativo Infoplant, ferramenta de ensino que visa despertar/aumentar o interesse dos alunos pelo estudo dos vegetais e potencializar as aulas de Biologia de demais áreas da Educação Básica.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Criar um aplicativo educativo com informações botânicas das plantas estudadas nos espaços históricos da cidade de Oeiras Piauí, para ser utilizado como ferramenta didática no ensino de Biologia.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Analisar a concepção e o interesse dos educandos sobre a Botânica;
- Promover o estudo dos vegetais de maneira contextualizada e integrada à outras áreas do conhecimento;
- Identificar os grupos de plantas e realizar o estudo morfológico das espécies encontradas nos principais espaços históricos, culturais e tradicionais da cidade de Oeiras Piauí;
- Construir um aplicativo contendo a tecnologia QR Code (resposta rápida), que proporcione ao usuário o acesso a informações detalhadas sobre as plantas estudadas, e disponibilizar para o sistema *Android* para dinamizar o ensino de Botânica;
- Elaborar e inserir no aplicativo atividades para auxiliar os professores de Biologia e facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Botânica;

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Local da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada na cidade de Oeiras, localizada na região centro-sul do estado do Piauí. Região de clima tropical, sua temperatura pode chegar a mais de 40 °C nos meses mais quentes e apresenta uma vegetação de transição entre o bioma cerrado/caatinga (IBGE, 2019). Os locais utilizados como laboratório natural para o ensino de Botânica foram: a Praça Nossa Senhora das Vitórias, Praça Costa Alvarenga, Praça Rocha Neto e Praça Mafrense.

A Praça Nossa Senhora das Vitórias (Figura 2) está localizada no Centro Histórico da cidade, em frente à Catedral de Nossa Senhora das Vitórias - construção do século XVIII, foi a primeira praça erguida na cidade. Representa o ponto inicial da povoação da Vila Mocha e depois da cidade de Oeiras do Piauí. No início do século XIX, o espaço foi embelezado e serviu de cenário para Proclamação da Independência do Piauí, em 24 de janeiro de 1823 (RÊGO, 1999). Atualmente, a praça Nossa Senhora das Vitórias constitui-se como a mais importante da cidade, muito frequentada pela sociedade e turistas. É palco para os principais eventos religiosos e culturais da cidade, local de descontração, encontros afetivos e realização de práticas de atividades físicas. Um ambiente atrativo, arborizado, rico em diversidade vegetal e que oportuniza a interação do homem a com a natureza.

FIGURA 2. Imagem aérea da Praça Nossa Senhora das Vitórias, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

A Praça Costa Alvarenga (Figura 3) também fica localizada no centro histórico da cidade, em frente à escola Costa Alvarenga, primeira escola de Oeiras. A praça foi erguida sobre o primeiro cemitério da cidade no ano de 1908. A mesma recebeu o nome em homenagem a Pedro Francisco da Costa Alvarenga, o financiador da construção da escola Costa Alvarenga. Este nasceu na região de Oeiras, foi médico e professor da Universidade de Coimbra, pesquisou sobre a epidemia da febre amarela, cólera-morbus e se notabilizou na descoberta do esfigmógrafo (RÊGO, 1999). Com o passar dos anos a praça foi revitalizada e arborizada. Rica em diversidade vegetal, é ponto de encontro para os jovens, serve de local de recreação para os alunos da escola Costa Alvarenga e para manifestações públicas.

FIGURA 3. Imagem aérea da Praça Costa Alvarenga, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

A Praça Rocha Neto (Figura 4) está localizada no centro histórico. Antes tal praça integrava a Praça do Concelho, e depois de muitos anos foi dividida em duas: a parte mais alta recebeu o nome de Visconde da Parnaíba e a mais baixa passou a ser chamada de Logradouro Rocha Neto, em homenagem a Augusto da Rocha Neto, prefeito que administrou cidade entre 1936-1937, responsável pela implantação do serviço de iluminação pública elétrica da cidade de Oeiras (RÊGO, 1999). Atualmente, a praça é tradicionalmente conhecida como um local de embarcações de transportes alternativos com destino às cidades vizinhas e à zona rural. Passou por um processo de revitalização recentemente com o objetivo de trocar espécies de plantas exóticas por nativas. É um local de socialização entre pessoas de todas as idades.

FIGURA 4. Imagem aérea da Praça Rocha Neto, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

A Praça Mafrense (Figura 5) faz parte do acervo histórico da cidade de Oeiras, foi estabelecida no século XX, no ano de 1942. A mesma fica ao redor da igreja Nossa Senhora da Conceição, monumento histórico de mais de duzentos anos, conhecida no passado como “igreja dos brancos” (RÊGO, 1999). Recebeu o nome em homenagem a Domingos Afonso Mafrense, desbravador e colonizador do Piauí. A praça passou recentemente por revitalização, quando foi retirada grande parte das plantas existentes, consideradas exóticas, e substituídas por mudas de plantas nativas. A praça serve de apoio e descanso para os feirantes e também é um local de encontro de jovens, prática de atividades físicas e apresentações culturais.

FIGURA 5. Imagem aérea da Praça Mafrense, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

## 4.2 Delineamento da pesquisa

O estudo foi desenvolvido com os alunos do segundo ano do Ensino Médio (EM) que estudam no Centro de Ensino de Tempo Integral Desembargador Pedro Sá - CETI Pedro Sá, pertencente à Rede Estadual de Educação do Piauí. O trabalho foi realizado em 3 etapas principais: a primeira etapa foi a aplicação de um questionário estruturado fechado para verificar a concepção e o interesse sobre a Botânica. Participaram dessa pesquisa os alunos das duas turmas de 2º ano da referida escola, as turmas (A e B), totalizando 55 discentes. A segunda etapa se deu com a realização do trabalho de campo, esse estudo foi realizado apenas com os alunos da turma (B), num total de 22 discentes. O estudo foi realizado apenas com a turma (B) por considerar a amostra suficiente para atingir os objetivos da pesquisa e em razão do prazo para encerramento do ano letivo e obtenção de dados. A terceira etapa consistiu na aplicação de um questionário estruturado fechado para avaliação do aplicativo construído. Participaram dessa etapa os 22 alunos da turma (B), os mesmos discentes que participaram do estudo e construção do *App*. No período em que esse estudo foi executado, os alunos participantes tinham entre 15 e 18 anos de idade.

Os critérios para a inclusão dos participantes no estudo foram: ser aluno do segundo ano do ensino médio, ter interesse em participar das atividades pedagógicas propostas neste trabalho e ter o consentimento dos pais. Excluiu-se alunos ausentes no dia da execução das atividades pedagógicas. Todas as atividades conduzidas foram acompanhadas pelo professor responsável da disciplina de Biologia.

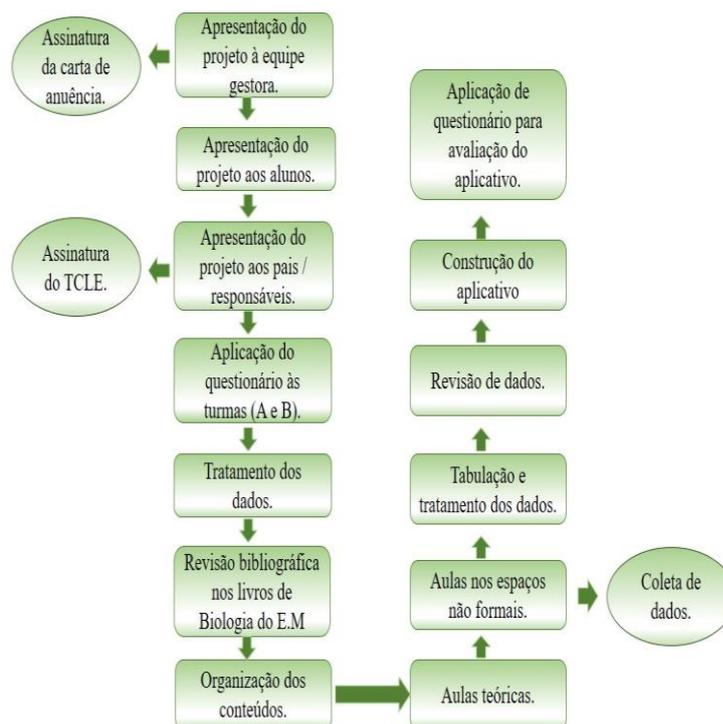
## 4.3 Procedimentos metodológicos

A pesquisa respeitou todos os pré-requisitos estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde, conforme a Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, aos 02 de agosto de 2019, perante o CAAE de número: 11927419.0.0000.5294, de acordo com parecer final (Anexo A). A carta de anuência foi devidamente assinada pelo diretor da escola (Anexo B), o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo C) foi entregue individualmente aos pais/responsáveis após reunião na escola para esclarecimento do objetivo da pesquisa. Os alunos participantes, assinaram o termo de assentimento livre e esclarecido (Anexo D) como garantia ética, dando segurança aos aspectos formais e legais da pesquisa.

A pesquisa em questão possui uma abordagem metodológica mista e de campo. Para Creswell (2010) o método misto é a combinação da abordagem quantitativa e qualitativa na mesma pesquisa. De acordo com Fonseca (2002), pesquisa quantitativa se concentra na objetividade e recorre a linguagem matemática para mensurar e quantificar as respostas dos entrevistados e assim obter dados para confirmar ou contestar as hipóteses iniciais. De acordo com Coutinho (2013), a pesquisa qualitativa busca descrever os fenômenos a partir da vivência, das interações e do contexto. De acordo com Creswell e Clark (2013) a combinação das duas abordagens pode ocorrer em diversas etapas do estudo: na coleta, análise, tratamento dos dados ou nas três fases uma vez que complementares e adequadas para aproximar o pesquisador do objeto estudado e enriquecer a análise e as discussões finais. E a pesquisa de campo de acordo com Gonsalves (2001), a pesquisa de campo se caracteriza pela realização de coleta de dados em que o pesquisador necessita ir ao espaço onde o fenômeno ocorre e assim juntar informações a serem documentadas.

O trabalho iniciou-se no quarto trimestre de 2019, o esquema representativo (Figura 6) mostra de forma resumida as etapas da pesquisa até a sua conclusão. A princípio, o projeto foi apresentado à equipe gestora do Centro de Ensino de Tempo Integral Desembargador Pedro Sá com o objetivo de firmar parceria e buscar o apoio da mesma.

FIGURA 6. Esquema representativo com os passos da pesquisa



Fonte: elaborada pela autora.

Em seguida o projeto foi apresentado de forma expositiva aos alunos do segundo ano das turmas (A e B), nessa ocasião foram expostos os objetivos, a finalidade do mesmo, as ações, os riscos, benefícios e as garantias éticas. Foi esclarecido também a não obrigatoriedade de participação dos discentes em qualquer uma das atividades e que os mesmos poderiam desistir a qualquer tempo sem sofrer nenhum tipo de prejuízo ou represália.

Posteriormente foi feita uma reunião com os pais dos sujeitos participantes da pesquisa (Figura 7). Na ocasião foi esclarecido todos os pontos do estudo e os mesmos foram consultados sobre a concordância da participação dos alunos menores de idade através do termo de consentimento.

FIGURA 7. Reunião com os pais dos alunos da escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Após o consentimento dos pais, os discentes que optaram em participar da pesquisa responderam um questionário (Apêndice 1) para verificar o interesse e a concepção dos alunos com relação aos conteúdos de Botânica.

Antecedendo as ações do projeto, foi feita uma análise bibliográfica em livros de Biologia do Ensino Médio verificando os conteúdos do Reino Plantae, quanto a organização, as temáticas, e as competências e habilidades apresentadas em cada um. Dentre os livros analisados foram selecionados os autores Amabis e Martho (2004), Catani *et al.* (2016), Favaretto (2016) e Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016) para servir de suporte para a organização dos conteúdos e elaboração de atividades durante a pesquisa.

#### 4.4 Estudo das temáticas

Os conteúdos do Reino Plantae foram ministrados conforme a grade curricular da segunda série do EM, mediante o plano de curso anual da disciplina. Os mesmos foram abordados no período de setembro a dezembro (Quadro 1). As aulas foram ministradas de forma expositiva e dialogada nas turmas (A e B) e os recursos didáticos usados foram o projetor multimídia e o livro didático.

QUADRO 1. Planejamento mensal dos conteúdos para as turmas (A e B) do Ensino Médio do CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí

Capítulos	Principais temáticas	Período
Capítulo 5 – Introdução ao Reino <i>Plantae</i> .	Origem; Classificação; Características gerais; Classificação; Briófitas e Pteridófitas - reprodução e evolução.	Setembro
Capítulo 6 – Angiospermas e Gimnospermas	Reprodução e Evolução dos grupos vegetais.	Setembro a Outubro
Capítulo 7 – Morfologia das Angiospermas	Tecidos vegetais; Morfologia externa da raiz, caule, folha, fruto e semente.	Outubro
Capítulo 8 – Fisiologia Vegetal	Nutrição; Hormônios vegetais.	Novembro a Dezembro

Fonte: elaborado pela autora.

Para dar início ao estudo do reino Plantae foi discutido sobre a importância das plantas para todos os seres vivos, abordado a diversidade dos grupos vegetais existentes e descrito as características gerais dos representantes. Em seguida, foi abordado a origem, a evolução e os processos adaptativos, lembrando a evolução como um processo lento e gradual.

Catani *et al.* (2016) dividem as 300 mil espécies de plantas catalogadas em quatro grupos: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. A organização dos conteúdos ministrados obedeceu a essa mesma sequência, partindo do grupo de plantas mais simples para o mais complexo. O estudo do grupo Briófitas foi iniciado abordando os ancestrais do grupo como primeiros representantes da vida terrestre. Amabis e Martho (2004) definem briófitas como plantas pequenas e delicadas que vivem em ambientes úmidos. No estudo desse conteúdo, foram destacados ainda a classificação, forma de vida, ciclo de vida e reprodução, relacionando a dependência da água à ausência de estruturas, como os vasos condutores.

Sobre as Pteridófitas, Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016) afirmam que estas apresentam importantes novidades evolutivas que possibilitaram a adaptação das mesmas ao ambiente terrestre. São as primeiras plantas a apresentarem vasos condutores de seiva, caracterizando-as como vasculares. Assim, na abordagem dos conteúdos sobre Pteridófitas os alunos foram instigados a descobrirem essas características, levando-os a compreenderem a

importância dos vasos condutores na eficiência do transporte de nutrientes e no aumento do porte dessas plantas em relação às briófitas. Foi discutido ainda sobre o ciclo de vida, reconhecendo-o como alternância de gerações, lembrando os conceitos sobre divisão celular e enfatizando as fases em que se formam gametas e esporos, fazendo um paralelo com o ciclo de vida das briófitas.

Na abordagem do grupo de plantas Gimnospermas, mais uma vez foi trabalhado a ideia de novidade evolutiva, levando-os a perceberem o surgimento de novas adaptações. De acordo com Bizzo (2011), plantas que apresentam sementes sem uma estrutura protetora, são classificadas como Gimnospermas, isto é, com sementes e desprovidas de fruto. Linhares, Gewandznojder e Pacca (2016) caracterizam as Gimnospermas como plantas vasculares, com raiz, caule e folhas e que são independentes da presença de água durante o processo de reprodução. Nesse contexto, no estudo dessas plantas foi destacado o surgimento do caule com folhas especializadas, os órgãos reprodutores visíveis e a presença de semente, trabalhando novos conceitos como o de plantas espermatófitas. Além disso, foi enfatizado a importância do vento como fator chave no processo de polinização, citando ainda os insetos e pássaros. Ainda sobre a reprodução foi abordado o ciclo de vida, comparando com os ciclos estudados nos grupos anteriores, ressaltando a importância da formação do pólen e óvulos, fator que garante grande eficiência reprodutiva e independência da água às gimnospermas.

Quanto ao grupo das Angiospermas, de acordo com Raven, Evert e Eichhorn (2007), surgiram no início do período Cretáceo e partir de então conseguiram dominar o planeta formando a maior parte da vegetação e tornando-se o grupo mais diversificado em termos evolutivos. Os representantes do grupo possuem características exclusivas: as flores e os frutos. A abordagem desse conteúdo foi iniciada com a apresentação das características gerais do grupo, estimulando os alunos a perceberem as novidades evolutivas, identificando as semelhanças e diferenças. Em seguida foi trabalhado a classificação e os ciclos reprodutivos, estabelecendo as relações de parentesco evolutivo entre os grupos. A abordagem sobre a morfologia das estruturas dos representantes do grupo foi iniciada com o estudo dos tecidos vegetais, destacando os tecidos de revestimento, proteção, assimilação, reserva, condutores de seiva e tecidos secretores. Em seguida foi estudado os tipos de raiz e a morfologia externa destas estabelecendo a relação entre a estrutura e a adaptação das plantas. Logo após foi abordado os tipos de caule e folhas e a morfologia externa destes.

Após o estudo da morfologia dos órgãos vegetativos foi feita a abordagem sobre os órgãos reprodutivos, iniciando pelo estudo da flor, mostrando a grande diversidade de formas, cores e tamanhos, fator importante para a atração de agentes polinizadores, como os insetos,

pássaros e morcegos. Além disso, foi destacado a importância da presença de nectários, glândulas que produzem néctar para alimentar os polinizadores. Foi estudado ainda a estrutura da flor, destacando o ovário, pedúnculo, receptáculo e os verticilos florais: cálice, constituído pelas sépalas; corola, constituída pelas pétalas; o androceu, formado pelos estames; e o gineceu, constituído pelos carpelos. Em seguida, foi estudado a classificação quanto ao sexo, apresentando as flores hermafroditas e flores unissexuadas, explicado como ocorre o processo de fecundação, formação do fruto, da semente e do embrião.

Por fim, foi visto sobre a estrutura geral dos frutos e os tipos, lembrando que esta é uma característica exclusiva das angiospermas e que garante a essas plantas grande capacidade de dispersão, além de protegerem as sementes, e estas, o embrião. Em seguida foi mostrado a classificação atual das angiospermas e as principais diferenças entre as monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

Quanto a Fisiologia Vegetal, no capítulo seguinte, foi abordado como a água e os nutrientes circulam por toda a planta. Foi estudado também sobre a importância das folhas para as trocas gasosas, destacando a estrutura dos estômatos no controle da transpiração e foi explorado ainda sobre os principais hormônios vegetais, enfatizando a importância de cada um para o desenvolvimento, crescimento e reação das plantas.

Ao terminar o estudo de cada capítulo os alunos realizaram exercícios presentes no livro didático para revisar o conteúdo e tirar as dúvidas.

#### **4.5 Coleta de dados**

Após a abordagem dos conteúdos de forma convencional, as ações do trabalho foram interrompidas em razão do recesso de final de ano, mas como o período letivo não havia sido encerrado, as próximas atividades foram planejadas e adequadas aos dias letivos de janeiro e fevereiro do ano de 2020.

Antes da execução da próxima etapa do estudo, os professores das áreas de Biologia, História, História da Arte, Geografia, Língua Portuguesa e Matemática reuniram-se para planejar atividades interdisciplinares e elaboraram uma sequência didática (Apêndice 2) para ser aplicada em conjunto.

Na segunda quinzena do mês de janeiro do ano de 2020 após retorno para fechamento do período letivo, foi iniciado a execução das atividades práticas desta pesquisa com os alunos do 2º ano, da turma B, total de 22 discentes. Inicialmente os alunos foram comunicados e convidados a participar das aulas de revisão e foi lembrado a todos a não obrigatoriedade, a

não geração de bônus e prejuízos. Em seguida, os alunos receberam o cronograma e o roteiro das aulas práticas, bem como informes importantes quanto a vestimenta e os cuidados durante a realização destas. Logo após esses procedimentos, os alunos foram transportados aos locais de estudos munidos de materiais necessários para realização das aulas. Os locais de estudo foram: a praça Nossa Senhora das Vitórias, praça Costa Alvarenga, praça Rocha Neto e praça Mafrense, a sequência de atividades aplicada ao primeiro local foi a mesma para os demais espaços.

A princípio foi feito o reconhecimento do espaço e exposto o objetivo da aula, logo após os alunos foram divididos em equipes de trabalho. Em seguida, a aula foi iniciada com a professora da disciplina de História e História da Arte (Figura 8), que fez uma abordagem geral sobre a história da cidade de Oeiras, destacando o Centro Histórico, os marcos e fatos ocorridos ali, descreveu ainda o conjunto arquitetônico e urbanístico do local. Complementando a aula sobre o contexto histórico, o professor de Geografia (Figura 9) explorou sobre a localização geográfica e sobre o clima característico da região, relacionando à adaptação das plantas. Durante as explicações os alunos tomaram nota para elaboração das produções textuais, os quais foram corrigidos pela professora de Língua Portuguesa e usados na construção do produto final desta pesquisa.

FIGURA 8. Aula com a professora de História na praça Nossa Senhora das Vitórias, Oeiras-Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

FIGURA 9. Aula com o professor de Geografia na praça Costa Alvarenga, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Para encerrar o primeiro momento de contextualização e prática interdisciplinar, o professor de Matemática entregou uma atividade de revisão sobre o conteúdo de Geometria, relembrando os conceitos básicos, fórmulas e aplicação destas. Os alunos mediados pelo professor utilizaram fórmulas matemáticas para desenvolver e assim obter a área total dos espaços (Figura 10).

FIGURA 10. Atividade de Matemática mediada pelo professor, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Dando continuidade a sequência didática, foi pedido que os grupos se organizassem e foi entregue cartões com números aos mesmos. Cada grupo recebeu quatro cartões e cada cartão correspondia a uma planta. As equipes se direcionaram às plantas correspondentes aos cartões recebidos, uma vez que todas as plantas dos locais de estudo estavam devidamente enumeradas como mostra a Figura 11. Os grupos também receberam uma ficha descritiva (Apêndice C) que serviu como *checklist* para a análise das características morfológicas das espécies. A ficha descritiva foi elaborada de acordo com as competências e habilidades para o ensino de Botânica no nível médio, em concordância com o que é abordado nos livros didáticos Amabis e Martho (2004), Catani *et al.* (2016), Favaretto (2016) e Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016), e norteadas pelos autores Gonçalves e Lorenzi (2011) e Souza e Lorenzi (2012). Na ficha estavam presentes: a classificação quanto ao grupo (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas); ao tipo (árvores, arbustos, herbáceas, palmeiras ou gramíneas) e quanto a origem (exótica ou nativa). Ainda, as características morfológicas do caule quanto ao diâmetro (cm), o tipo, a coloração e as adaptações; da folha quanto o tamanho (cm), a coloração, a presença ou ausência do pecíolo, a nervura, o limbo, superfície e forma do limbo e as adaptações e modificações; da raiz quanto a classificação e ao tipo; da flor quanto a coloração, tamanho (cm), ao sexo, ao número de verticilos florais e ao número de peças por verticilos; do fruto quanto ao tipo, coloração, tamanho (cm), o tipo de pericarpo e número de sementes; e da semente quanto ao tamanho, coloração e ao número de cotilédones.

FIGURA 11. Marcação das plantas para organização do trabalho em grupos



Fonte: acervo da pesquisadora.

As plantas foram identificadas pelo nome popular com a ajuda dos técnicos da Gerência de Meio Ambiente (GEMA) e da pessoa responsável pelo trabalho de paisagismo das praças. As figuras 12 e 13 mostram os discentes realizando a atividade prática investigativa de Botânica nos espaços selecionados.

Mediados pela professora de Biologia, os alunos fizeram a identificação dos grupos de plantas existentes nos espaços estudados, a caracterização morfológica das plantas in loco comparando com os conceitos presentes no livro didático e através da ficha descritiva coletaram os dados que serviram para a construção do produto final desta pesquisa (Figura 14).

FIGURA 12. Estudo morfológico das estruturas externas das plantas, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

FIGURA 13. Discentes realizando a descrição morfológicas das plantas, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Piauí  
FIGURA 14. Coleta de dados mediada pela professora de Biologia, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras



Fonte: acervo da pesquisadora.

Após analisarem e preencherem a ficha, os alunos usaram seus aparelhos celulares para fotografar cada planta e suas respectivas estruturas, registrando os detalhes mencionados na ficha (Figura 15 e 16).

Piauí  
FIGURA 15. Uso do aparelho celular para fotografar o material estudado, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras



Fonte: acervo da pesquisadora.

FIGURA 16. Alunos fazendo registro do material botânico, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Para o estudo das características internas da flor foram realizadas práticas de dissecação no laboratório da escola, mediadas pela professora de Biologia (Figura 17). Inicialmente os discentes observaram o material ao olho nu examinando as sépalas, as pétalas, o pedúnculo, o receptáculo e os filetes (Figura 18).

FIGURA 17. Prática de dissecação para estudo características internas da flor, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

FIGURA 18. Análise das estruturas ao olho nu, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Por conseguinte, os discentes levaram o material biológico ao microscópio óptico e observaram o ovário, óvulos, anteras e grãos de pólen (Figura 19 e 20) e fizeram a comparação com as figuras ilustrativas do livro didático (Figura 21).

FIGURA 19. Observação da morfologia interna dos órgãos reprodutivos das plantas, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

FIGURA 20. Imagem de óvulos da flor de *Hibiscus rosa-sinensis*



Fonte: acervo da pesquisadora.

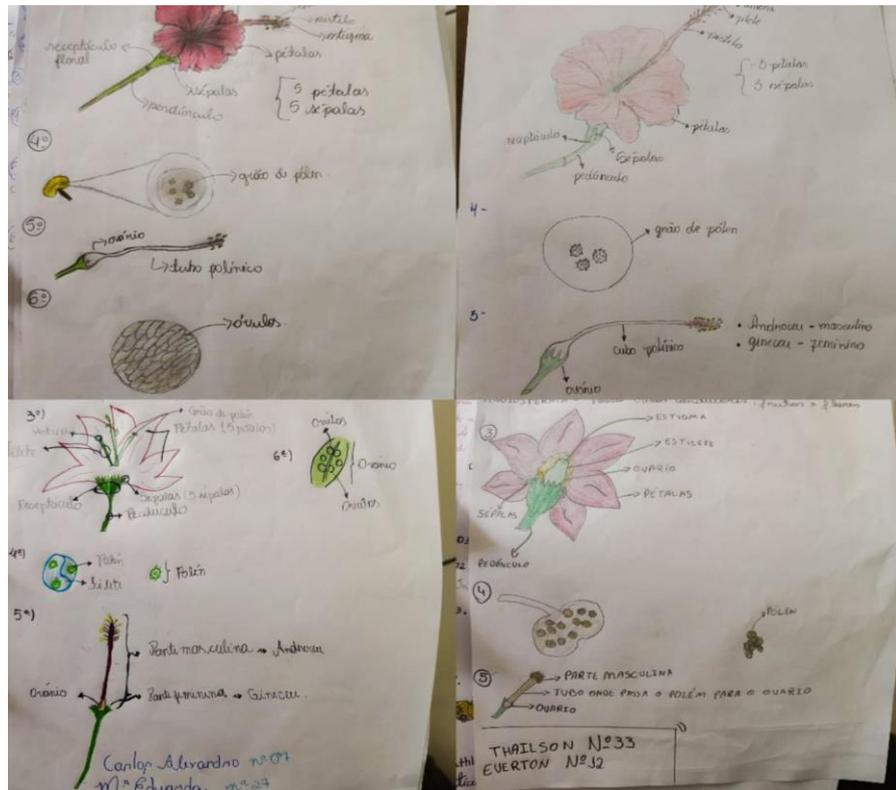
FIGURA 21. Discentes comparando material botânico com as imagens presentes no livro didático, Escola CETI Pedro Sá, Oeiras Piauí



Fonte: acervo da pesquisadora.

Após realizarem estudo, os alunos fizeram a identificação e descreveram as estruturas internas como mostra a figura 22.

FIGURA 22. Descrição das estruturas morfológicas internas feita pelos alunos



Fonte: acervo da pesquisadora.

Ao final de todas as atividades os grupos entregaram as fichas com as respostas, as produções textuais, o banco de imagens e os relatórios de todas as atividades práticas.

Para realização das ações desta pesquisa foram necessárias 12 aulas contendo 50 minutos. Foi utilizado lápis, xerox, papel, fita métrica, trena, aparelho celular, régua, estilete, pinça, papel toalha, lâminas, lamínulas, microscópio óptico, pincel atômico e livro didático.

#### 4.6 Tratamento dos dados e construção do aplicativo

Após a coleta de dados de todos os locais estudados foi elaborado uma listagem florística no Microsoft Word com o número de indivíduos e a distribuição taxonômica em reino, classe, ordem, família, gênero e espécie.

Posteriormente foi feito a correção dos dados fornecidos pelos alunos e a identificação botânica. Os dados taxonômicos e os caracteres morfológicos foram verificados nas páginas eletrônicas <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni>, <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>, <https://www.jardineiro.net/>, <http://www.tropicos.org/> e <http://rcpol.org.br/pt/home/>, que são sites especializados na identificação vegetal. Após verificados, os dados foram enviados ao Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal – LESV, UERN – Mossoró, para serem

revisados pelos professores Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho e Dr. Diego Nathan do Nascimento Souza.

Após revisados, os dados e as imagens foram usados para a construção do aplicativo Infoplant, que é o produto final desta pesquisa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo estão apresentados de acordo com cada procedimento executado. Estes foram obtidos através de questionários, registros, coleta de dados e a partir da própria percepção da pesquisadora durante a pesquisa, através da interação, conversas informais e depoimentos dos envolvidos.

### 5.1 Os conteúdos de Botânica na percepção dos alunos

Nesta seção será apresentado a concepção dos alunos do 2º ano turma (A e B) da Escola CETI Desembargador Pedro Sá, em relação aos conteúdos de Botânica. Segue a análise quantitativa do mesmo.

A partir das questões apresentadas, verificou-se que todos os alunos participantes da pesquisa acreditam que as plantas são seres vivos, os discentes em sua totalidade também as consideram importantes. Esse resultado se mostra significativo e promissor, já que de acordo com Arrais *et al.* (2014), a maioria dos discentes não consideram as plantas como seres vivos e sim apenas como objetos de decoração, e essa falta de visão acerca das plantas como seres vivos promove a “cegueira botânica”, aumentando o desinteresse em aprender sobre os vegetais. O resultado acima citado pode expressar uma possibilidade de aceitação maior em relação ao estudo do reino vegetal por parte dos alunos. Segundo Wandersee *et al.* (2001) e Hershey (2002), na maioria das vezes as plantas são percebidas apenas como paisagismo e decoração. Diante disso, o resultado deste questionamento deve servir como ponto de partida para o desenvolvimento de metodologias diversificadas e dinâmicas capazes de motivar cada vez mais e despertar o interesse dos educandos pelos vegetais e assim superar a limitação imposta pela “cegueira botânica”.

Todos os alunos também afirmaram ser importante o estudo dos vegetais. É fato que o questionário aplicado é bem objetivo e quantitativo, mesmo assim este resultado apresenta dado relevante, pois nem sempre esse tipo de investigação aponta para resultados positivos quando se fala de Botânica (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014). Se há uma importância relatada, então o aprendizado pode ser melhorado, uma vez que de acordo com Moreira (2006), é importante que o aluno manifeste disposição para aprender determinado conteúdo para que a aprendizagem possa ser significativa.

Em síntese, todos esses resultados apresentados anteriormente são de grande importância e devem ser levados em consideração, uma vez que os alunos reconhecem a

importância das plantas e do estudo destas. Estes dados devem ser vistos como oportunidade para provocar, despertar a “sede” de aprender, de conhecer cada vez mais sobre as plantas e a partir disso criar um novo cenário no estudo de Botânica no ensino médio.

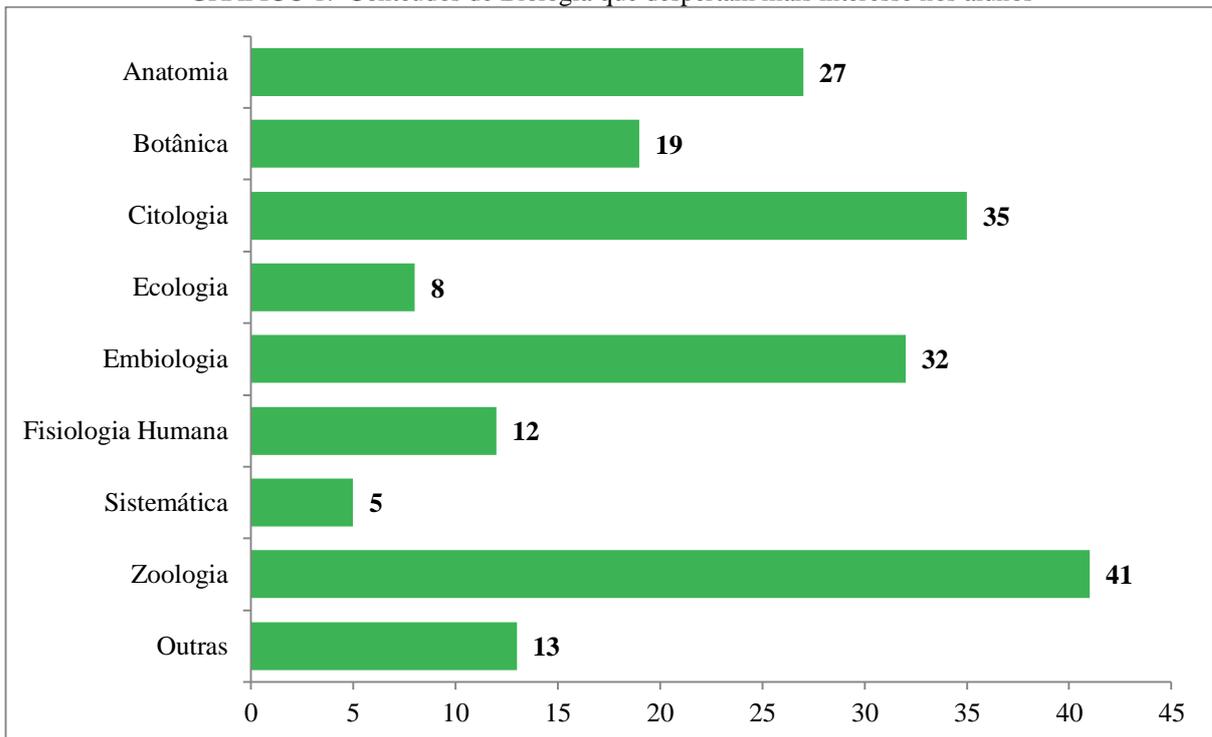
Ao serem questionados sobre o estudo de Botânica em séries anteriores, um percentual de 16% dos alunos não lembra, não estava atento, faltou as aulas ou não estudou conteúdos referentes à temática nas séries anteriores. Os conteúdos de Botânica são obrigatórios na disciplina de Ciências no 7º ano do Ensino Fundamental (EF). É nesse nível de ensino que os alunos devem estudar sobre os vegetais (evolução, classificação, fotossíntese, transpiração, respiração e transporte de substâncias), estes conteúdos são relevantes para que os alunos compreendam a importância dos vegetais para o planeta e para todos os seres vivos, porém, muitas vezes são ignorados. Soares e Schawarz (2013) afirmam que no ensino de Ciências, o tema Botânica geralmente fica para último bimestre do ano letivo, seja pela distribuição de conteúdos presentes no livro didático adotado ou porque o professor tem pouca afinidade com a temática, dessa forma, praticamente não há estudo do tema. Nesse sentido, a falta de contato com esses conteúdos nas primeiras séries da educação básica pode aumentar ainda mais o desinteresse e o distanciamento entre os educandos e o reino vegetal.

Quando indagados sobre a importância do estudo de Botânica em relação ao estudo dos animais, 36% dos discentes consideram o estudo dos vegetais tão importante quanto o estudo dos animais, sendo que a maioria considera o estudo dos animais de maior relevância. As respostas ainda mostraram que apenas 33% dos alunos acham o estudo dos vegetais tão interessantes quanto o estudo dos animais, enquanto 67% dos discentes relatam que os conteúdos do reino animal são mais interessantes. Os resultados desses questionamentos revelam que apesar dos discentes reconhecerem as plantas como seres vivos, considerarem como importantes e admitirem a importância do estudo, ainda dão maior significância ao estudo dos animais. Salatino e Buckeridge (2016) afirmam que essa é uma das características da “cegueira botânica”, achar que os animais merecem mais atenção que os vegetais. Nantawanit, Panijpan e Ruenwongsa (2012) constataram que os alunos pensam que o estudo dos animais é mais interessante do que o das plantas por acreditarem que os vegetais são inferiores e incapazes de responder a estímulos externos. O fato é que as plantas têm sido negligenciadas de várias formas ao longo do tempo, tanto por alunos como por professores. Alguns docentes de Biologia preferem ensinar conteúdos de zoologia e costumam resolver questões, problemas e utilizar exemplos apenas citando os animais, e tudo isso contribui para o agravamento da “cegueira botânica”. Schussler e Olzak (2008), Ampraziz e Papadopoulou (2018) e Jose, Wu e Kamoun (2019) chamam a atenção para a necessidade da abordagem de animais e plantas na mesma

proporção no ensino de Biologia. Diante dos fatos analisados percebe-se a existência de uma barreira presente entre o homem e os vegetais, talvez se deva em razão do distanciamento filogenético entre reino animal e o reino vegetal, o fato é que isso se reflete como um problema no processo de ensino de Botânica e dificulta cada vez mais a compreensão sobre a importância dos vegetais na manutenção da vida de todos os seres no planeta terra. Contudo, verifica-se a necessidade da reformulação no ensino de Botânica através da seleção e ressignificação de conteúdos de fato importantes de serem aprendidos, além disso fazer a associação dos conteúdos ao cotidiano dos alunos, pois através dessa contextualização eles passarão a perceber que as plantas fazem parte e são essenciais à vida de todos os demais seres vivos.

Ao serem indagados sobre quais conteúdos de Biologia despertam maior interesse, a maioria dos alunos deram mais relevância aos conteúdos de Zoologia, Citologia, Embriologia e Anatomia em relação à Botânica. Os alunos foram orientados que poderiam assinalar mais de uma opção, como mostra o (Gráfico 1). Através desse resultado pode-se levantar a seguinte discussão: grande parte das pesquisas relatam que os alunos preferem Zoologia à Botânica em razão de levarem em conta fatores como a “movimentação”, característica pouco percebida nas plantas, por não serem organismos interativos como os animais. Porém, verifica-se entre as respostas dos discentes nesse estudo que os mesmos citaram áreas como Citologia e Embriologia como sendo mais interessantes que a o estudo dos vegetais, entretanto, no ensino de Biologia no ensino médio esses conteúdos são vistos na grande maioria das vezes de forma abstrata e sem nenhuma interação entre o estudante e o objeto de estudo. Isso pode reforçar a ideia que o distanciamento filogenético entre o homem e os vegetais pode ser um dos motivos pela falta de interesse na obtenção de conhecimento sobre as plantas, pois muito embora o estudo de Embriologia e Citologia aconteça de forma abstrata, as referidas temáticas podem despertar maior curiosidade nos estudantes em razão da proximidade de conhecimento, ou seja, se referem ao homem e sua formação e isso se torna mais atraente para os alunos. Assim, além de investigar mais sobre a origem do desinteresse dos discentes pelos conteúdos do Reino Plantae é preciso também buscar novas estratégias para melhorar a aceitação destes.

GRAFICO 1. Conteúdos de Biologia que despertam mais interesse nos alunos



Fonte: elaborado pela autora.

Ao serem interrogados sobre a dificuldade com os conteúdos de Botânica, 56% dos investigados consideram a Botânica difícil. Amaral (2003) aborda que a Botânica é uma das áreas que apresenta maior dificuldade de assimilação de conteúdo. A grande dificuldade de aprendizagem se dá em razão de uma abordagem muito teórica, baseada na repetição de conceitos e não em questionamentos. Rissi e Cavassan (2012) afirmam que o ensino de Botânica por meio de aulas expositivas, baseado na memorização e ideias abstratas leva a falta de compreensão dos conteúdos. Araújo (2011) orienta que na abordagem do reino vegetal é preciso relacionar a teoria à prática, aproximar o conteúdo da realidade dos alunos de forma que este se torne compreensível e significativo. Dessa forma é preciso adotar metodologias para que facilite e favoreça a compreensão destes conteúdos.

Questionados sobre quais metodologias os estudantes experimentaram para o estudo de Botânica em séries anteriores, 46% dos investigados responderam que estudaram os vegetais somente através do livro didático, 36% utilizaram o livro e outras formas, como por exemplo a internet, e apenas 18% experimentaram aulas de Botânica no ambiente natural. Através da análise desses resultados pode-se fazer uma possível correlação do desinteresse dos alunos e da dificuldade de assimilação dos conteúdos do reino vegetal ao ensino tradicional, cujas metodologias de aulas expositivas e teóricas são as mais frequentes. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) consideram que o livro didático ainda é o principal instrumento de trabalho

dos professores. É preciso lembrar que o livro didático é uma importante ferramenta na preparação das aulas e na estruturação de atividades, no entanto, o professor não deve se limitar a ele, como único instrumento de ensino e de aquisição de conhecimentos. No ensino de Botânica é importante que haja uma ligação entre os conceitos presentes no livro com o cotidiano dos estudantes. Dias *et al.* (2008) e Araújo (2011) expõem que é preciso aliar a aula expositiva ao reconhecimento de plantas existentes nos espaços em que os alunos estão inseridos. Assim, os ambientes naturais de aprendizagem são importantes aliados no ensino de botânica e ampliam as oportunidades de contextualização dos conteúdos, o campo de observação e a percepção dos indivíduos.

A partir do levantamento sobre o estudo dos vegetais através de aulas de campo, verificou-se que 82% dos alunos investigados nunca estudaram Botânica através de aula de campo. Percebe-se que o estudo dos vegetais na Educação Básica acontece na maioria das vezes de forma teórica e sem a exploração dos ambientes naturais, os alunos não interagem com objeto de estudo, o estudo do meio como forma de contextualização, valorização dos conteúdos e facilitação do processo de ensino e aprendizagem de Botânica ainda é pouco utilizado. Esses dados confirmam as informações de Seniciato e Cavassan (2004) e Towata *et al.* (2010), que afirmam que o ensino de Botânica é ministrado de forma descritiva e teórica, sem a realização de aulas de campo em ambientes naturais. A consequência disso é a dificuldade no ensino e na aprendizagem dos conteúdos. Figueiredo (2009) reitera que os professores de Biologia devem desenvolver práticas voltadas para as realidades sociais, culturais, políticas, econômicas, ambientais locais e globais. Bitencourt (2013) revela que o Ensino de Botânica por meio de aulas de campo ainda é algo novo e representa apenas 0,46% de produção científica em periódicos nacionais de relevância. O contato com os vegetais em ambientes informais é uma oportunidade para que os alunos conheçam a vegetação encontrada na sua região, façam a distinção entre espécies nativas e exóticas e reconheçam a importância da preservação das mesmas. Silva (2015) afirma que ensinar Botânica exige muita criatividade, para que as informações sejam transformadas em conhecimento e o ensino possa ser significativo. Dessa maneira, pode-se concluir que as aulas de Botânica em ambientes informais contribuem e estimulam os alunos a se interessarem pelos conteúdos, motivando-os a aprender. No entanto, a partir do questionário aplicado aos alunos desta pesquisa, constatou-se que essa metodologia representa uma parcela muito pequena experimentada por eles em séries anteriores. Isso pode estar relacionado à defasagem na formação inicial dos professores de Biologia, muitos docentes não tiveram uma formação equilibrada entre aulas práticas e teóricas e isso se reflete através de suas práticas. No entanto a adoção de novas metodologias por parte de muitos professores ainda

é algo bastante difícil e desafiador, um processo longo e gradual. Diante disso, percebe-se a necessidade de cursos de formação continuada para suprir deficiências dos cursos de formação inicial, como também para garantir a atualização dos professores frente aos desafios do mundo contemporâneo e as novas demandas educacionais. Os docentes da área de Ciências em especial requerem constante formação e atualização tendo em vista o avanço tecnológico e as novidades científicas.

## **5.2 Espécies de plantas registradas nos espaços estudados**

A praça Nossa Senhora das Vitórias possui uma área aproximada de 5.197 m<sup>2</sup> e nela encontram-se 19 espécies de plantas entre árvores, arbustos, gramínea, plantas nativas, exóticas, angiospermas, monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

A praça Rocha Neto, a menor do estudo, possui uma área de aproximadamente de 906 m<sup>2</sup>, e foram encontradas 4 espécies de plantas entre nativas e exóticas, todas árvores, angiospermas e eudicotiledôneas.

A praça Mafrense apresenta uma área aproximada de 2.307 m<sup>2</sup>, e é constituída por 6 espécies de plantas, entre elas árvores, arbustos, gramínea, nativas, exóticas, angiospermas e eudicotiledôneas.

A praça Costa Alvarenga possui cerca de 1.187 m<sup>2</sup>, a mesma é constituída por 10 espécies, entre plantas nativas, exóticas, árvores, arbustos, gramíneas, angiospermas e eudicotiledôneas.

A partir do estudo de aula de campo nesses espaços descritos acima foi possível identificar 30 espécies de plantas distribuídas em 15 famílias e 28 gêneros, totalizando 100 indivíduos. A seguir encontra-se a descrição das 15 famílias e sua distribuição (Tabela 1).

TABELA 1. Lista das espécies registradas nos espaços não formais e históricos da cidade de Oeiras Piauí

Família	Espécie	Nome popular	N. de indivíduos	Origem
<b>Acanthaceae</b>	<i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T. Anderson	Tumbérgia roxa	2	Exótica
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	2	Nativa
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga rosa	1	Exótica
<b>Apocynaceae</b>	<i>Allamanda cathartica</i> L.	Alamanda amarela	11	Nativa
	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeir a rosa claro	2	Exótica
	<i>Tabernaemontana divaricata</i> (Lour.) G. Don	Jasmim cachorro	2	Exótica
<b>Areaceae</b>	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	3	Nativa
	<i>Copernicia prunifera</i> (Miller) H. E. Moore	Carnaúba	3	Nativa
	<i>Roystonea oleraceae</i> (Jacq.) O.F. Cook	Palmeira imperial	17	Exótica
<b>Asparagaceae</b>	<i>Agave attenuata</i> Salm – Dick	Agave dragão	1	Exótica
	<i>Yucca aloifolia</i> L.	Yuca	2	Exótica
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	3	Nativa
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê amarelo	4	Nativa
	<i>Tabebuia pentaphylla</i> (L.) Hemsl.	Ipê rosa	7	Nativa
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê branco	1	Nativa
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê de jardim	1	Exótica
<b>Chrysobalanaceae</b>	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	1	Nativa
<b>Combretaceae</b>	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	2	Exótica
<b>Fabaceae</b>	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de vaca	2	Exótica
	<i>Cassia fistula</i> L.	Canafístula	2	Exótica
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboiã	2	Exótica
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mata fome	5	Exótica
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	1	Exótica
<b>Malvaceae</b>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Monguba	2	Nativa
<b>Meliaceae</b>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	16	Exótica
<b>Myrtaceae</b>	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	Jambo	1	Exótica
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão	1	Exótica
<b>Poaceae</b>	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Gramma batatais	-	Exótica
<b>Rubiaceae</b>	<i>Ixora coccinea</i> L.	Ixora	1	Exótica
<b>Verbenaceae</b>	<i>Duranta erecta</i> L.	Pingo de ouro	2	Exótica

Fonte: elaborada pela autora

### 5.3 O aplicativo Infoplant

O Infoplant é um software de cunho educacional e se constitui como produto final desta pesquisa. No aplicativo Infoplant estão registradas e descritas todas as plantas estudadas pelos alunos em praças públicas e históricas da cidade de Oeiras Piauí. O aplicativo tem como objetivo despertar o interesse dos discentes pelo conteúdo de Botânica, além de instigar o aluno a obter conhecimento através das ferramentas TDICs. O *App* também oferece aos professores de Biologia uma metodologia para auxiliar no ensino de Botânica, podendo ser utilizado na realização de atividades práticas *in loco* ou funcionar como laboratório virtual para uso em sala de aula. De acordo com Ricarte e Carvalho (2011), a tecnologia pode servir para auxiliar a aprendizagem significativa dos alunos, quando mediada pelo professor. Assim sendo, o *App* em questão atende às necessidades dos estudantes, professores, turistas e sociedade em geral, entregando rapidamente informações importantes sobre a vegetação desses espaços. A construção se deu por etapas, e estão descritas a seguir:

#### 5.3.1 Registro dos espaços e das de espécies de plantas

Foi realizado o estudo, a coleta de dados e o registro fotográfico das plantas estudadas. Para registro das imagens das plantas os alunos utilizaram seus próprios celulares durante as aulas práticas nas praças. Para fotografar as praças em si, foi utilizado VANTS (Veículos Aéreos Não Tripulados), também conhecidos como drones, a fim de obter uma visão mais ampla das paisagens dos ambientes estudados.

#### 5.3.2 Desenvolvimento da identidade visual do aplicativo

Para isso foi pensado em cores que remetem aos vegetais, prevalecendo as cores verde e marrom, e buscando sempre manter a harmonia entre elas, tendo como base a psicologia das cores para recursos digitais. Para o *design*, foi criado uma arte original, o aplicativo utiliza uma obra artística de um desenhista local, o mesmo autorizou a utilização destas imagens em favor da pesquisa, através do termo de autorização para uso de imagem (Anexo E). A arte final foi desenvolvida utilizando o programa “CorelDRAW x8” e retrata tanto um pouco da história da cidade como também a temática botânica (Figura 23).

Figura 23. Design do aplicativo Infoplant



Fonte: Acervo da pesquisadora

### 5.3.3 Desenvolvimento do layout

O desenvolvimento do *layout* do aplicativo foi feito no *Android Studio*, ambiente oficial de desenvolvimento de *Apps android* também conhecido como IDE (*Integrated Development Environment* ou Ambiente de Desenvolvimento Integrado). Nessa ferramenta, foram criados os arquivos de layout em formato XML.

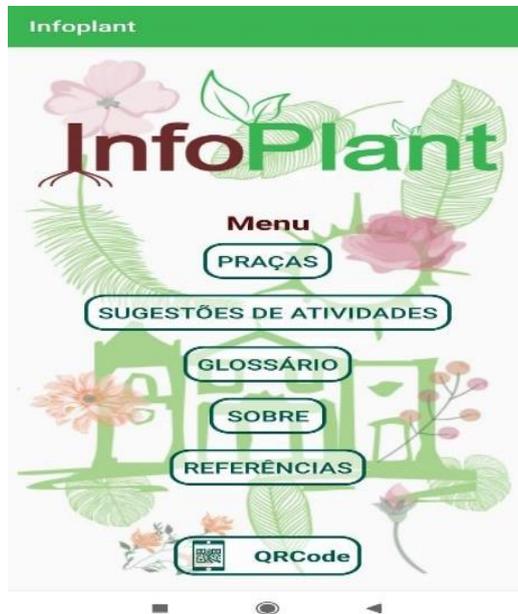
### 5.3.4 Criação de telas de navegação

O aplicativo Infoplant apresenta uma *interface* intuitiva e minimalista, “uma *interface* amigável” que proporciona ao usuário uma tecnologia mais rápida e precisa, com base na Interação Humano-Computador (IHC). De acordo com Benyon (2011, p. 3), “[...] o *design* de sistemas interativos preocupa-se com produtos e serviços que combinam com as pessoas e com seus modos de vida”. Dessa forma, o aplicativo Infoplant foi construído levando em consideração o fácil manuseio pelo usuário.

Para isso foi utilizado a linguagem de programação “Java” associada ao SDK (*Software Development Kit* ou Kit de Desenvolvimento de Software) do *Android*. Foram criadas um total de 85 telas e cada tela apresenta informações referente a uma planta estudada. A tela principal do aplicativo apresenta o MENU iniciar, esse exibe os seguintes botões de navegação: **praças,**

sugestões de atividades, glossário, descrição do aplicativo, referências e leitor de *QR code* (Figura 24).

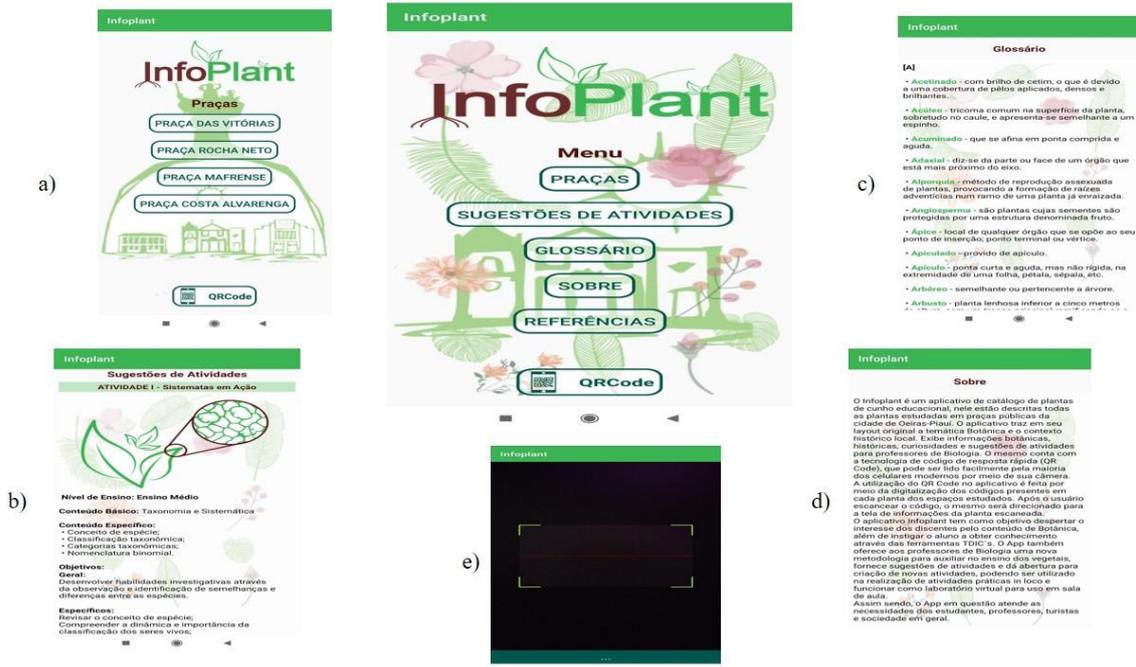
Figura 24. Tela inicial do aplicativo Infoplant



Fonte: acervo da pesquisadora

Cada botão de navegação conduz para as próximas telas (Figura 25), o botão PRAÇAS direciona o usuário para a tela (a) que apresenta os quatro espaços estudados. O botão SUGESTÕES DE ATIVIDADES direciona para a tela (b) onde estão presentes as atividades sugeridas pelo *App*. O botão GLOSSÁRIO direciona para tela (c) de significados de termos botânicos, assim como os botões SOBRE e REFERÊNCIAS direcionam cada um a uma nova tela específica (d e e) e o botão QR code direciona o usuário para a tela (f) que dará acesso a câmera do celular.

FIGURA 25. Comandos de navegação do aplicativo Infoplant



Fonte: acervo da pesquisadora.

Para cada ambiente estudado foi adicionado dois novos botões de navegação (Figura 26), um botão para direcionar para a tela que aborda sobre o contexto histórico da praça e outro para guiar para a tela que exhibe as espécies de plantas encontradas e estudadas na mesma.

FIGURA 26. Comandos de navegação do aplicativo Infoplant

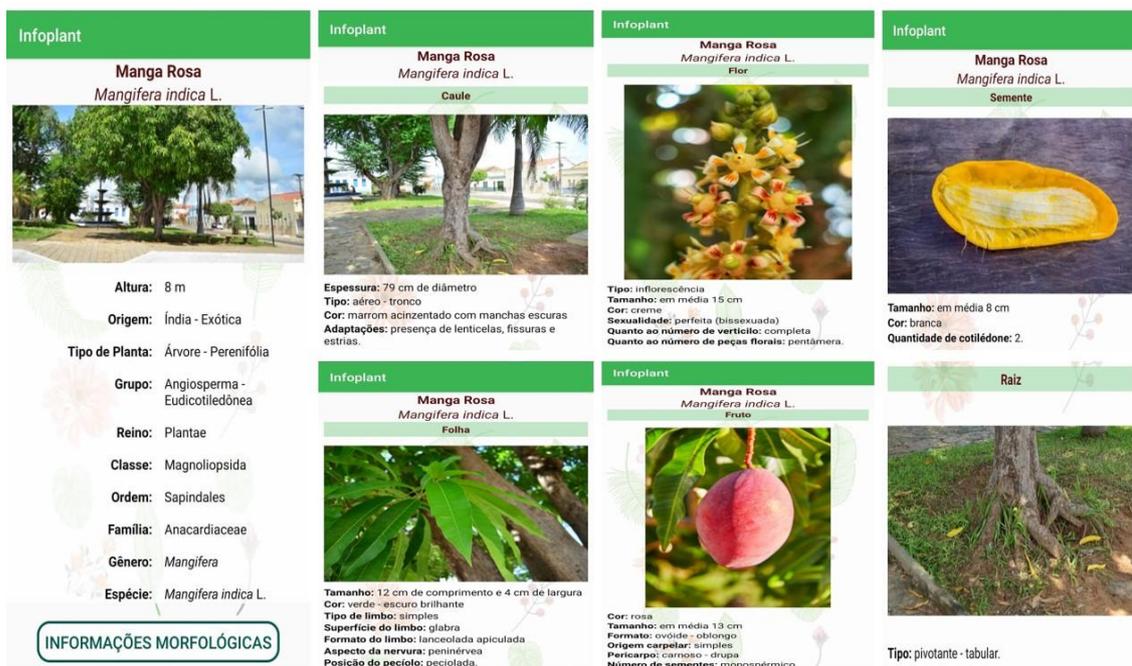


Fonte: acervo da pesquisadora

### 5.3.5 Conteúdo do aplicativo

O Infoplant apresenta a importância histórica e cultural, localização geográfica e a vegetação de cada espaço histórico pesquisado da cidade de Oeiras Piauí. Além disso, descreve a classificação taxonômica, reprodução, valor medicinal, valor econômico e ecológico e algumas curiosidades sobre cada uma das espécies de plantas dos espaços estudados. O aplicativo traz também a caracterização morfológica referente ao caule, folha, raiz, flor, fruto e semente de cada espécie de planta (Figura 27).

FIGURA 27. Informações botânicas presentes no Infoplant



Fonte: acervo da pesquisadora

Além das informações descritas acima, o software oferece aos professores de Biologia atividades investigativas e desafiadoras prontas para serem desenvolvidas com os alunos, tanto em uma das praças que foram estudadas e possuem as placas com a tecnologia *QR code*, como em sala de aula (Figura 28). O aplicativo Infoplant pode ser utilizado para trabalhar conteúdos de morfologia vegetal, sistemática e taxonomia, nomenclatura binomial, reprodução das angiospermas, diversidade vegetal, uso de plantas medicinais e preservação ambiental. Além disso, pode funcionar também como laboratório virtual para professores tanto da cidade de Oeiras como de qualquer lugar do país, no qual podem realizar visitas virtuais, como acontece no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, São Paulo, Recife e outros estados brasileiros, e a partir das visitas os professores podem elaborar outras atividades, de acordo com a realidade de cada

escola. Ademais, o aplicativo em questão pode ser utilizado ainda por professores de outras áreas do conhecimento, como professores de história, geografia, de acordo com a necessidade, possibilidade e criatividade de cada docente.

Figura 28. Exemplo de atividades presentes no aplicativo Infoplant

The screenshot displays the 'Infoplant' app interface. The top header is green with the text 'Infoplant'. Below it, the title 'Sugestões de Atividades' is centered. On the left, there is an illustration of a scientist in a lab coat holding a plant. The main content area is divided into several sections:

- Nível de Ensino:** Ensino Médio
- Conteúdo básico:** Morfologia Vegetal
- Conteúdo Específico:**
  - Morfologia da raiz, caule, folha, flor, fruto e semente.
- Objetivos:**
  - Geral:** Propiciar o conhecimento básico sobre a morfologia externa das estruturas vegetativas e reprodutivas das plantas através da investigação e identificação in loco.
  - Específicos:**
    - Associar teoria à prática;
    - Reconhecer as características morfológicas nos vegetais;
    - Estimular o trabalho coletivo e a utilização de recursos tecnológicos no estudo dos vegetais;
    - Estimular a disputa e jogos saudáveis entre os jovens.

On the right side of the screenshot, there are additional sections:

- Regras básicas:**
  - Os grupos deverão obedecer o sinal para início e término de cada rodada;
  - As características solicitadas deverão ser identificadas sem o auxílio de qualquer material;
  - A verificação com o uso do aplicativo só poderá ser feita quando o professor autorizar;
  - O grupo que utilizar o aplicativo no primeiro momento terá a pontuação zerada na rodada.
  - Os pontos de cada rodada são cumulativos e ganha a equipe que ao final tiver a maior pontuação. Fica a critério do professor estipular o número de espécies, o tempo necessário para realização das rodadas e a pontuação para as equipes que conseguirem vencer os desafios das rodadas. Ao encerrar o tempo estipulado o professor deverá listar as espécies de cada grupo e ter em mãos uma ficha controle para marcar a pontuação das equipes. O professor solicitará que façam a leitura dos QR codes das plantas selecionadas pelas equipes para confirmação das características solicitadas. A conferência deve ser feita na presença do docente que fará a somatória dos pontos de cada equipe e anunciará a vencedora com maior número de acertos. Caso o professor não possa se deslocar com os alunos até uma das praças estudadas poderá realizar a atividade em sala de aula utilizando o aplicativo, nesse caso deverá dividir a turma em grupos e lançar desafios. O professor deverá fazer um estudo prévio no aplicativo e criar uma lista de características e pedir para que os alunos pesquem no App as espécies de plantas que apresentam tais características. Fica a critério do professor estipular o número de espécies, o tempo necessário para realização das rodadas e a pontuação para as equipes que conseguirem vencer os desafios das rodadas.
- Exemplo:**
  - Primeira rodada - tempo 1 min**
  - Desafio:** Encontrar 3 espécies de plantas que tenham as seguintes características:
    - Caule - aéreo
    - Folha: composta
  - Segunda rodada - 1 min**
  - Desafio:** Encontrar 3 espécies de plantas que tenham as seguintes características:
    - Nervura da folha: penínervia
    - Flor: completa e bissexuada
    - Raiz: pivotante
- Regras adicionais:** A cada rodada o professor deverá aumentar o nível de dificuldade acrescentando mais características.

Fonte: Elaborado pela autora.

### 5.3.6 Confeção e instalação de placas com código de resposta rápida (*QR Code*)

Para cada espécie de planta estudada foi criado um código de resposta rápida (*QR Code*) (Figura 29) contendo as mesmas informações presentes aplicativo.

FIGURA 29. Imagem do *QR Code* de uma das plantas catalogadas na Praça Nossa Senhora das Vitóriaas, Oeiras – PI.



Fonte: acervo da pesquisadora

Os códigos foram impressos em material adesivo e aplicados em chapas de zinco para confeccionar as placas. Estas possuem 120mm de altura e 154, 839mm de comprimento e um suporte de ferro para fixação no solo. Por meio de requerimento foi solicitado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) a autorização para instalação das placas nas praças estudadas (Anexo F) e enviado um relatório com a descrição das características da instalação das placas. Após análise o órgão emitiu uma portaria permitindo a instalação nos espaços tombados (Anexo G).

As placas presentes nas plantas foram testadas e podem ser lidas facilmente ao clicar no botão *QR Code* após baixar o *App* e apontar a câmera do celular para as mesmas. Sendo assim, o usuário poderá se direcionar a uma planta específica para obter informações sem a necessidade de procurá-la no aplicativo.

Após testes de funcionalidade o aplicativo foi publicado na loja oficial para o sistema operacional *Android* na *Google Play* e pode ser baixado por meio do link <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.infoplant.infoplant>. Considerando a dificuldade e a falta de internet na maioria das escolas públicas, o software foi elaborado de forma que todas as informações são armazenadas no dispositivo móvel, nesse caso, uma vez instalado, não haverá necessidade de conexão com *internet* para ser executado.

O Infoplant possui certificado de registro nº BR512020001355-4 válido por 50 anos expedido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) - Diretorias de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados (Anexo H).

Dado o exposto, o aplicativo Infoplant representa uma importante ferramenta tecnológica para auxiliar no ensino e aprendizagem de conteúdos de Botânica no Ensino Médio. Além disso, serve como instrumento de divulgação de pontos históricos e turísticos, como meio de incentivar a população a valorizar e preservar o patrimônio histórico e cultural local e como forma de divulgar informações significativas sobre a diversidade vegetal da cidade de Oeiras Piauí. A tecnologia nas praças se configura como uma inovação tecnológica para a região do médio Parnaíba Piauiense e impulsiona a popularização da ciência para todos os setores da sociedade como forma de contribuir para alfabetização científica.

É importante ressaltar a participação dos alunos de forma efetiva na construção do produto desta pesquisa, os mesmos foram motivados a participar de todas as atividades que geraram informações importantes para o aplicativo, dessa forma todas as informações contidas no *App* foram coletadas pelos estudantes. Bitencourt (2013) e Pinto *et al.* (2013) afirmam que metodologias diversificadas como essas contribuem e estimulam os alunos a se interessarem pelos conteúdos e motivam a aprendê-los.

Dessa maneira, a presente pesquisa se encontra em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de acordo com competência específica 3 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio. A mesma orienta que os estudantes experimentem práticas que teste procedimentos, colete e analise dados mais aprimorados para que assim desperte a curiosidade, a investigação e se tornem autônomos no uso da linguagem científica. Sendo necessário dentre outras coisas, uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) (BNCC, 2018).

#### **5.4 Avaliação do produto**

Participaram desta pesquisa 22 alunos do 2º ano (turma B), que também fizeram parte das atividades que levaram à construção do *App* Infoplant. O aplicativo foi enviado aos alunos que analisaram e responderam um questionário de natureza estruturado (Apêndice D), contendo 10 questões fechadas.

Com base na análise das respostas dos discentes (Tabela 2), verificou-se que todos os alunos consideraram o aplicativo de fácil utilização. A mesma porcentagem de estudantes julga o *App* útil, com informações claras e importantes e que servirá para melhorar o ensino e facilitar a aprendizagem dos conteúdos de Botânica, além de informações importantes sobre a cidade de Oeiras. A pesquisa mostra ainda que todos os alunos recomendariam o *App* para outras pessoas. Os estudantes investigados afirmaram também que a ferramenta apresenta imagens coerentes com a realidade estudada e que os conteúdos de Botânica se apresentam de forma dinâmica. Kenski (2007) afirma que a inserção de sons e imagens em sala de aula por meio das tecnologias desperta o interesse dos alunos e contribui com o ensino aprendizagem. A maior parte dos discentes acreditam que o aplicativo Infoplant seja capaz de despertar o interesse dos alunos para os conteúdos da disciplina. Santos *et al.* (2016) destacam que o ensino de Botânica depende de recursos visuais concretos, impressos ou digitais e que um aplicativo com informações sobre a biodiversidade local, para que professores e alunos possam explorar em sala de aula, pode ajudar no processo ensino e aprendizagem despertando o interesse dos estudantes.

TABELA 2. Avaliação do aplicativo feita pelos alunos da escola CETI Desembargador Pedro Sá, Oeiras Piauí

Perguntas	Respostas	
	Sim	Não
O aplicativo é de fácil utilização?	100%	0%
O aplicativo é útil para melhorar meu aprendizado?	100%	0%
O aplicativo facilitará o ensino e aprendizagem de botânica?	100%	0%
O aplicativo apresenta informações importantes para o ensino de botânica?	100%	0%
As informações contidas no aplicativo estão dispostas de forma concisa e clara?	100%	0%
Além do ensino de botânica, o aplicativo contém informações importantes sobre a cidade de Oeiras Piauí?	100%	0%
Você indicaria o aplicativo para seus colegas, para auxiliar no estudo de botânica?	100%	0%
O aplicativo apresenta imagens coerentes com a realidade estudada?	100%	0%
O aplicativo apresenta os conteúdos de botânica de forma dinâmica?	100%	0%
O aplicativo desperta o interesse pelos conteúdos de botânica?	95%	5%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

Dado o exposto, toda a prática desenvolvida serviu para problematização e investigação dos conteúdos de forma dinâmica e contextualizada. De acordo com Piochon (2002), esse tipo de metodologia é de grande relevância para o aprendizado dos alunos, visto que permite observar, vivenciar e discutir conjunto de experiências e fenômenos biológicos, favorecendo a construção do conhecimento e o desenvolvimento da formação científica. Gaspar e Monteiro (2005) também afirmam que nesse tipo de experiência os alunos estarão mais aptos a construir o conhecimento, pois ficarão em contato direto com o objeto de estudo, atuando com verdadeiros protagonistas no processo de ensino aprendizagem.

Além disso, a metodologia desenvolvida nesta pesquisa permitiu trabalhar habilidades importantes como a coletividade, a interação, respeito, a criatividade, organização e a responsabilidade e tomada de decisões. De acordo com a teoria sociointeracionista essas atividades promovem a troca significativa de conhecimentos e experiências, levando a maturação cognitiva dos alunos. Sendo assim, as interações sociais constituem parte importante do processo de ensino-aprendizagem (VYGOTSKY, 2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa realizada foi possível verificar que os alunos reconhecem a importância das plantas e do estudo destas, porém não manifestam tanto interesse como demonstram por outras temáticas dentro da Biologia. Sendo assim, acredita-se que as atividades de Botânica realizadas em espaços não formais, utilizando o contexto social e cultural dos estudantes, se constitui como metodologia capaz de despertar o interesse dos alunos e facilitar a aprendizagem dos conteúdos da disciplina no Ensino Médio.

A estratégia de desenvolver atividades de maneira contextualizada e em diálogo com outras áreas do conhecimento permite várias possibilidades para o ensino de conteúdos de Botânica no Ensino Médio.

Nas praças históricas da cidade de Oeiras-PI, foram catalogados 15 famílias, 30 espécies e 100 indivíduos. Esses ambientes podem ser usados para trabalhar diversos conteúdos de Botânica e da Biologia como um todo. As espécies nativas são as mais indicadas para trabalhar em sala de aula, pois assim o conteúdo se torna cada vez mais próximo da realidade dos alunos.

O aplicativo construído apresenta informações importantes, significativas e detalhadas sobre as plantas estudadas. O aplicativo Infoplant possui fácil acesso e se encontra disponível para os professores por meio de plataforma digital. Nos locais estudados também apresentam placas com a tecnologia *QR Code* o que torna possível a realização de aulas práticas. Acredita-se que a utilização da ferramenta seja capaz de potencializar as aulas de conteúdos de Botânica, tornando-as mais atrativas para os alunos e a prática de aprendizagem mais prazerosa.

O aplicativo Infoplant oferece sugestões de atividades investigativas para serem realizadas tanto nos ambientes estudados como em sala de aula, além disso estimula para a criação de novas atividades, para que os discentes assumam o papel de sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem de Botânica no Ensino Médio.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. S.; SANTOS, T. I. S.; LANDIM, M. F. O uso das TICs no ensino de Botânica: a experiência do Atlas da Flora de Sergipe. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO*, 10., 2012, Olinda. **Anais [...]**. Recife: Sistema Fercomécio: Senac: Sesc Pernambuco, 2012.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos**: a diversidade dos seres vivos: Anatomia e Fisiologia de plantas e de animais. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. v. 2.
- AMARAL, R. A. **Problemas e limitações enfrentados pelo corpo docente do ensino médio, da área de biologia, como relação ao ensino de botânica em Jequié-BA**. Jequié: UESB. 2003.
- AMPRAZIS, A.; PAPADOPOULOU, P. Primary School Curriculum Contributing to Plant Blindness: Assessment through the Biodiversity Perspective. **Advances in Ecological and Environmental Research**, v. 3, n. 11, p. 238-256, 2018.
- ARAGÃO, A. A. S.; SILVA, J. J. J.; MENDES, M. S. Ensino de ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, Recife, v. 3, n. 1, p. 75-84, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/243819>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- ARANHA, C. P. *et al.* Levantamento sobre aplicativos disponíveis na Play Store e App Store aplicados ao ensino de Ciências. **Revista Tecnologias na Educação**, Juiz de Fora, ano 9, v. 22, n. 22, out. 2017. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/10/Art13-vol.22-Edição-Temática-VI-Outubro-2017.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- ARAÚJO, G. C. **Botânica no Ensino Médio**. Consórcio Setentrional de Educação a Distância. Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/1864>. Acesso em: 22 abr. 2020.
- ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MARSUA, M. L. A. O ensino de botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 5409-5418, 2014.
- AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/481>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thompson, 2012.
- BALAS, B.; MOMSEN, J. L. Attention “blinks” differently for plants and animals. **CBE Life Sciences Education**, Bethesda, MD, v. 13, n. 3, p. 437-443, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.14-05-0080>. Disponível em: <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.14-05-0080>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 5 mar. 2020.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00097.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BENYON, D. **Interação humano-computador**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BITENCOURT, I. M. **A Botânica no Ensino Médio**: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

BIZOTTO, F. M.; GHILARDI-LOPES, N. P.; SANTOS, C. M. D. A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das plantas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 15, n. 3, p. 394-411, 2016. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC\\_15\\_3\\_5\\_ex1058.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_3_5_ex1058.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.

BIZZO, N. **Novas bases da Biologia**: seres vivos e comunidades. São Paulo: Ática, 2011.

BRASIL, Secretaria da educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, MEC, 2006. Disponível: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, ano 150, n. 112, p. 59, 13 jun. 2013. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=59&data=13/06/2013>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 7.745, de 30 de março de 1989. Eleva a cidade de Oeiras, no Estado do Piauí, à condição de monumento nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, p. 4865, 31 mar. 1989. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7745-30-marco-1989-367654-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/Consed/Undime, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

CAMPBELL, N. A. *et al.* **Biologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CAPOBIANCO, L. **Comunicação e literacia digital na internet: estudo etnográfico e análise exploratória de dados do Programa de Inclusão Digital AcessoSP – PONLINE**. 2010. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CARNEIRO, M. L. F; SILVEIRA, M. S. Objetos de aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. esp. 4, p. 235-260, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38662>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Calor e temperatura: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências didáticas investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, O. G. R. **Rio Subterrâneo**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

CASTELLAR, S. M. V. **Metodologias ativas: ensino por investigação**. São Paulo: FTD, 2016.

CATANI, A. *et al.* **Ser protagonista: biologia, 2º ano: ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. v. 2.

CAVALCANTE, F. A. M. Patrimônio cultural no ambiente escolar: um campo interdisciplinar. **Jamaxi: Revista de História e Humanidades**, Rio Branco, AC, v. 2, n. 1, p. 62-71, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/jamaxi/article/view/1715/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

CAVALCANTI, M. A. N. Educação patrimonial na Educação Infantil e Ensino Fundamental I. In: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA DA ANPUH-SP, XXII., 2014, Santos. **Anais [...]**. São Paulo: ANPUH, 2014. Disponível em: [http://www.encontro2014.sp.anpuh.org/resources/anais/29/1406771768\\_ARQUIVO\\_textoanpuh1.pdf](http://www.encontro2014.sp.anpuh.org/resources/anais/29/1406771768_ARQUIVO_textoanpuh1.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.

CECCANTINI, G. 2006. Os tecidos vegetais tem três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, SP, v.29, n. 2, p. 335-337, jun. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000200015>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-84042006000200015](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042006000200015). Acesso: 25. ago. 2020.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. “Aprendizagem baseada em problemas (ABP) na educação científica como estratégia para formação do cidadão socioambientalmente responsável.” **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 14, n. 2, p. 077-087, 17 nov. 2014. SSN 1806-5104/ e-ISSN 1984-2686. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4351#:~:text=A%20partir%20do%20pressuposto%20de,contribuir%20para%20a%20forma%C3%A7%C3%A3o%20de>. Acesso: 27 ago. 2020.

- CORRÊA, B. J. B. *et al.* Aprendendo Botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VI.; ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VIII.*, 2016, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2016. p. 4314-4324. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wpcontent/uploads/renbio-9/pdfs/2201.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.
- CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T. A. L. “Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de botânica”. **Revista Pedagógica**, Chapecó, SC, v. 20, n. 44, p. 172-196, mai./ago. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v20i44.3871>. Disponível em: <http://pegasus.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/3871/0>. Acesso: 15 jul.2020.
- COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e Prática**. 2. ed. Coimbra: Edições Almedina, 2013.
- CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- CRESWELL, J.W.; CLARK, V. L. **Pesquisa de métodos mistos**. 2ª ed. Porto Alegre (RS): Penso; 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DEMIZU, F. S. B. *et al.* Construção metodológica de um aplicativo virtual para o ensino de Botânica. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, XIII.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, IV.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFSSIONALIZAÇÃO DOCENTE, VI.*, 2017, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: EDUCERE, 2017. p. 19-31. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23531\\_12015.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23531_12015.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.
- DIAS, J. M. C.; SCHWARZ, E. A.; VIEIRA, E. R. **A Botânica além da sala de aula**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- DOURADO, L. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 5, n. 1, p. 192-212, 2006. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART11\\_Vol5\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART11_Vol5_N1.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.
- FAVARETTO, J. A. **Biologia: unidade e diversidade**. São Paulo: FTD, 2016.
- FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.
- FEITOSA, R. R. *et al.* Álbum seriado: uma proposta metodológica para o ensino de Botânica. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3.*, Natal, 2016. **Anais [...]**. Natal:

CEMEP, 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/44828699-Album-seriado-uma-proposta-metodologica-para-o-ensino-de-botanica.html>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FIGUEIREDO, J. A. **O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: proposta de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FLORA do Brasil 2020. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FONSECA, E. A. A.; BARRÉRE, E. Possibilidades e desafios na utilização e seleção de TDIC para o ensino de Matemática em escolas públicas. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA*, 6., 2013, Canoas. **Anais [...]**. Canoas: ULBRA, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1343/568>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FONSECA, G.; ARAÚJO, E. S. N. N.; CALDEIRA, A. M. A. Ensino e aprendizagem de ecologia em ecossistemas naturais característicos da restinga de Ilha Comprida, SP. *In: ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. (org.). Práticas integradas para o ensino de Biologia*. São Paulo: Escrituras Editora, 2008. p. 205-239.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FORTES, C. C. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. **Revista Acadêmica SENAC online**, São Paulo, v. 6, p. 1-11, set./nov. 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8468062-Interdisciplinaridade-origem-conceito-e-valor.html>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FREITAS, D.; MENTEN, MENTEN, M. L. M.; SOUZA, M. H. A. O.; LIMA, M. I. S.; BUOSI, M. E.; LOFFREDO, A. M.; WEIGERT, C. Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio. São Paulo: Moderna, 2012. 160 p.  
GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. **Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky**. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/518/315>. Acesso em: 25 abr. 2020.

GOHN, M. G. Educação não-formal na pedagogia social. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL*, 2006, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Disponível em: [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC0000000092006000100034&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000092006000100034&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 5 mar. 2020.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2011.

GONSALVES, E. L. **Iniciação à pesquisa científica**. 2. ed. Campinas: Alínes, 2001.

GUISASOLA, J. *et al.* Propuesta de Enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad, basada en la investigación didáctica: siete años de experiencia y resultados. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 25, n. 1, p. 91-106, 2007. Disponível em:

<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87864/216398>. Acesso em: 26 abr. 2020.

HERBÁRIO Prof. Jorge Pedro Pereira Carauta - HUNI. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni>. Acesso em: 2 mar. 2020.

HERR, N. **The sourcebook for teaching science**: strategies, activities and instructional resources. San Francisco, CA: Jossey-Bass Teacher, 2008.

HERSHEY, D. R. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. *Plant Science Bulletin*, v. 48, n. 3, p. 78-85. 2002.

IBGE. **Oeiras**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/oeiras/>. Acesso em: 20 fev. 2020.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Rev. Em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008. Disponível: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>. Acesso em: 30 mar. 2020.

JARDINEIRO.NET. [S. l.]: Raquel Patro, 2020. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/> Acesso em: 2 mar. 2020.

JOSE, S. B.; WU, C.; KAMOUN, S. Overcoming plant blindness in science, education, and society. **Plants, People, Planet**, v. 1, n. 3, p. 169-172, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ppp3.51>. Disponível: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ppp3.51>. Acesso: 30 mar. 2020.

KANG, J.; KEINONEN, T. The effect of student-centered approaches on students’ interest and achievement in science: relevant topic-based, open and guided inquiry-based, and discussion-based approaches. **Research in Science Education**, Melbourne, v. 48, n. 4, p. 865-885, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-016-9590-2>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-016-9590-2>. Acesso em: 26 abr. 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papyrus, 2007.

KRISHNASWAMI, U. **Beyondk the field trip**: teaching and learning in public places. North Haven, CT: Shoe String Press, 2002.

KRUG, R.R.; VIEIRA, M.S.M.; MACIEL, M.V.A.; ERDMANN, T.R.; VIEIRA, F.C.F.V.; KOCH, M.C.; GROSSEMAN, S. O “Bê-Á-Bá” da aprendizagem baseada em equipe”. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, RJ, v. 40, n. 4, p. 602-610, dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v40n4e00452015>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022016000400602&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022016000400602&lng=en&nrm=iso). Acesso: 27 ago.2020.

LESTINGE, S. R. **Olhares de educadores ambientais para estudo do meio e pertencimento**. 2004. 247 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de

- Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-03022005-155740/publico/sandra.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- LIMA, L. T. **O ensino de Botânica mediado pelos recursos educacionais abertos e pelo modelo de rotação por estações da educação híbrida**. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia Hoje: os seres vivos**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- MASCARENHAS, M. J. O. *et al.* Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, v. 21, n. 2, 2017.
- MELBER, L. M. **Informal learning and field trips: engaging students in standardsbased experiences across the K-5 curriculum**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2008.
- MENEGAIS, D. A. F. N.; FAGUNDES, L. C.; SAUER, L. Z. A análise do impacto da integração da plataforma KHAN ACADEMY na prática docente de professores de matemática. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2015.
- MINHOTO, M. J. **Ausência de músculos ou por que os professores de Biologia odeiam Botânica**. São Paulo: Cortez, 2003.
- MONTANINI, S. M. P. Botânica e o ensino por investigação na educação básica. 2019. Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2007. p. 11-66.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- MOREIRA-CONEGLIAN, I. R. *et al.* Educação ambiental em praça pública no município de Botucatu/SP. **Revista. Ciência em Extensão**, v. 1, n. 1, p. 39-52, 2004.
- MORICONI, L. V. **Pertencimento e identidade**. 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.
- MOURA, A. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10056>. Acesso em: 10 fev. 2020.

NANTAWANIT, N.; PANIJAN, B.; RUENWONGSA, P. Promoting students' conceptual understanding of plant defense responses using the Fighting Plant Learning Unit (FPLU). **International Journal of Science and Mathematics Education**, Dordrecht, v. 10, p. 827-864, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-011-9297-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-011-9297-9>. Acesso em: 20 abr. 2020.

PEREIRA, D. C. A cidade-patrimônio de Oeiras-PI e as políticas públicas de preservação do patrimônio cultural no século XXI. **Revista Memória em Rede**, Pelotas, v. 9, n. 16, p. 142-164, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Memoria/article/view/8941>. Acesso em: 26 abr. 2020.

PEREIRA *et.al.* **Suporte ao ensino remoto: metodologias ativas de aprendizagem e avaliação formativa**. Rio de Janeiro: UFRJ, Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social, 2020. 57 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/12914> Acesso em: 17 set. 2020.

PINTO, A. S. S. *et al.* O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena – estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista Ciências da Educação**, Americana, ano XV, v. 2, n. 29, p. 67-79, jun./dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.19091/reced.v1i29.288>. Disponível em: <https://www.revista.unisal.br/ojs/index.php/educacao/article/view/288/257>. Acesso em: 20 Abr. 2020.

PINTO, T. V.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. *In*: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XIII.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, IX., 2009, São José dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. Disponível em [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2009/anais/arquivos/RE\\_0595\\_0188\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0595_0188_01.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

PIOCHON, E. F. M. **L'Expérimentation Assisté para Ordinateur et les Travaux Pratiques de Biologie en Première S**. 2002. 19 f. (Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies) – Ecole Normale Supérieure de Cachan, Cachan, 2002.

PREFEITURA DE OEIRAS. **Sobre o Município**. Oeiras: Prefeitura de Oeiras, [2020]. Disponível em: <https://oeiras.pi.gov.br/pagina-exemplo/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

POZA, J. A. M. Antes y Después de la COVID-19: a vueltas con las prácticas de enseñanza presencial y remota. nuevas tecnologías y tradiciones educativas. **Open Minds International Journal**. São Paulo, vol. 1, n.1: p. 91-97, Jan, Fev, Mar, Abr/2020. São Paulo, v. 1, n. 1, 2020. ISSN 2675-5157.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar**. 2012. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2012.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE. São Paulo: RCPol, 2020. Disponível em: <http://rcpol.org.br/pt/home/>. Acesso em: 24 maio 2020.

RÊGO, E. S. M. **Minha Oeiras**. Teresina: Fundação Estadual de Cultura e Desportos, 1999.

RICARTE, D. B.; CARVALHO, A. B. G. As novas tecnologias da informação e comunicação na perspectiva do ensino de Geografia. *In*: SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (org.). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 259-274.

RISSI, M. N.; CAVASSAN, O. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru - SP. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032013000100003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bn/v13n1/03.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

RODRIGUES, M. R. S.; MIGUEL, J. R.; LOPES, J. R. Abordagem do conteúdo de Botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: QUESTÕES ATUAIS 2013, 2013, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UNIGRANRIO, 2013. p. 101-103. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/pecm/article/view/2232/1053>. Acesso em: 22 abr. 2020.

ROSA, C. T. W.; ROSA, Á. B.; GIACOMELLI, A. C. Interdisciplinaridade e o contexto escolar: investigações a partir de uma atividade lúdica de interesse dos estudantes. **Ciência e Natura**, Santa Maria, RS, v. 38, n. 1, p. 535-543, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2179-460X18771>. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546196049>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v30n87/0103-4014-ea-30-87-00177.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

SANTOS, G.; RESENDE, L. M. M. O desafio metodológico no uso de novas tecnologias: um estudo em uma instituição de ensino da cidade de Itararé-SP. **Revista Tecnologias na Educação**, Juiz de Fora, ano 6, n. 10, p. jul. 2014. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art7-ano6-vol10-julho2014.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANTOS, T. I. S.; DANTAS, C. S. de A.; LANDIM, M. F. O uso das TIC no ensino de botânica: uma experiência no contexto do PIBID. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Rio de Janeiro, RJ, n. 9, dez./abr. 2016-2017. ISSN: 1982-1867 Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2635.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000100007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00025.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SCHUSSLER, E. E.; OLZAK, L. A. It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, v. 42, n. 3, p. 112-119, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2008.9656123>. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ938368>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132004000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SEVERO, J. L. R. L.; MOURÃO, A. R. T. A cidade como espaço educativo: contribuições da Pedagogia Social. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 38, p. 248-264, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-1279.20180013PDF>. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/1665>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SHULER, C. **Pockets of potential Using Mobile Technologies to Promote Children's Learning**, Ed.M. January 2009.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia: Ensino Médio**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. v. 2.

SILVA, A. B. **Aplicativos educacionais: recursos pedagógicos para o ensino de botânica no ensino médio**. 2018. 45 f. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, 2018.

SILVA, A. M. S. Sentimentos de pertencimento e identidade no ambiente escolar. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 8, n. 16, p. 130-141, jul./dez. 2018.

SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* v. 13, n. 2, p.115-136, 2014.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de Botânica sobre ensino e formação dos professores**. 2013. 208 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica. **Revista Educação**, Santa Maria, RS, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/1490>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SILVA, P. G. P. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 146 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SILVA, T. S. **A Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de Botânica**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

SILVA, W. R. Construção da interdisciplinaridade no espaço complexo de ensino e pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 143, p. 582-605, maio/ago. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742011000200013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cp/v41n143/a13v41n143.pdf> 3819. Acesso em: 20 fev. 2020.

SOARES, C. A.; SCHWARZ, E. A. Interdisciplinaridade com língua portuguesa, matemática, geografia e artes no que se refere ao ensino de botânica. *In*: PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO. O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE, 2013. Curitiba: seed/pr., 2013. v.1. (**Cadernos PDE**). Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_ufpr\\_cien\\_artigo\\_cleide\\_aparecida\\_soares.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_ufpr_cien_artigo_cleide_aparecida_soares.pdf) Acesso em 20 Jul 2020. ISBN 978-85-8015-039-1

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APGIII**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

STANSKI, C. *et al.* Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 19-25, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-34/2015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v43n1/2236-8906-hoehnea-43-01-0019.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “ensino de botânica na educação básica”. **Revista da SBEnBio**, n.3, p. 1603-1612, 2010.

TROPICOS. St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden, 2020. Disponível em: <http://www.tropicos.org/> Acesso em: 2 mar. 2020.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Columbus, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

WILSEK, M.; TOSIN, J. **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas**. Paraná, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 19 Mar. 2020.

ZUCCHETTI, Dinora T., MOURA, E. P. G. de, GROppo, L. A. Apresentação do Dossiê “Práticas de educação não escolar e não formal”. **Revista Série-Estudos**, Campo Grande, MS, v. 21, n. 43, p. 3-8, set./dez. 2016. DOI: [http://dx.doi.org/10.20435/2318-1982-2016-v.21-n.43\(00\)](http://dx.doi.org/10.20435/2318-1982-2016-v.21-n.43(00)). Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1018>. Acesso em: 26 abr. 2020.

ALMEIDA, C. S.; SANTOS, T. I. S.; LANDIM, M. F. O uso das TICs no ensino de Botânica: a experiência do Atlas da Flora de Sergipe. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 10., 2012, Olinda. **Anais [...]**. Recife: Sistema Fercomécio: Senac: Sesc Pernambuco, 2012.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos**: a diversidade dos seres vivos: Anatomia e Fisiologia de plantas e de animais. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. v. 2.

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

AMPRAZIS, A.; PAPADOPOULOU, P. Primary School Curriculum Contributing to Plant Blindness: Assessment through the Biodiversity Perspective. **Advances in Ecological and Environmental Research**, v. 3, n. 11, p. 238-256, 2018.

ARAGÃO, A. A. S.; SILVA, J. J. J.; MENDES, M. S. Ensino de ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, Recife, v. 3, n. 1, p. 75-84, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/243819>. Acesso em: 20 fev. 2020.

ARANHA, C. P. *et al.* Levantamento sobre aplicativos disponíveis na Play Store e App Store aplicados ao ensino de Ciências. **Revista Tecnologias na Educação**, Juiz de Fora, ano 9, v. 22, n. 22, out. 2017. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/10/Art13-vol.22-Edição-Temática-VI-Outubro-2017.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

ARAÚJO, G. C. **Botânica no Ensino Médio**. Consórcio Setentrional de Educação a Distância. Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/1864>. Acesso em: 22 abr. 2020.

ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MARSUA, M. L. A. O ensino de botânica: Investigando dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 5409-5418, 2014.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/481>. Acesso em: 26 abr. 2020.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thompson, 2012.

BALAS, B.; MOMSEN, J. L. Attention “blinks” differently for plants and animals. **CBE Life Sciences Education**, Bethesda, MD, v. 13, n. 3, p. 437-443, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1187/cbe.14-05-0080>. Disponível em: <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.14-05-0080>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 5 mar. 2020.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00097.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BENYON, D. **Interação humano-computador**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BITENCOURT, I. M. **A Botânica no Ensino Médio**: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

BIZOTTO, F. M.; GHILARDI-LOPES, N. P.; SANTOS, C. M. D. A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das plantas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 15, n. 3, p. 394-411, 2016. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC\\_15\\_3\\_5\\_ex1058.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_3_5_ex1058.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.

BIZZO, N. **Novas bases da Biologia**: seres vivos e comunidades. São Paulo: Ática, 2011.

BRASIL, Secretaria da educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, MEC, 2006. Disponível: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, ano 150, n. 112, p. 59, 13 jun. 2013. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=59&data=13/06/2013>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 7.745, de 30 de março de 1989. Eleva a cidade de Oeiras, no Estado do Piauí, à condição de monumento nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, p. 4865, 31 mar. 1989. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7745-30-marco-1989-367654-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 26 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/Consed/Undime, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

CAMPBELL, N. A. *et al.* **Biologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CAPOBIANCO, L. **Comunicação e literacia digital na internet: estudo etnográfico e análise exploratória de dados do Programa de Inclusão Digital ACESSA-SP – PONLINE**. 2010. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. esp. 4, p. 235-260, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38662>. Acesso em: 20 abr. 2020.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Calor e temperatura: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências didáticas investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, O. G. R. **Rio Subterrâneo**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

CASTELLAR, S. M. V. **Metodologias ativas: ensino por investigação**. São Paulo: FTD, 2016.

CATANI, A. *et al.* **Ser protagonista: biologia, 2º ano: ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016. v. 2.

CAVALCANTE, F. A. M. Patrimônio cultural no ambiente escolar: um campo interdisciplinar. **Jamaxi: Revista de História e Humanidades**, Rio Branco, AC, v. 2, n. 1, p. 62-71, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/jamaxi/article/view/1715/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

CAVALCANTI, M. A. N. Educação patrimonial na Educação Infantil e Ensino Fundamental I. *In*: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA DA ANPUH-SP, XXII., 2014, Santos. **Anais [...]**. São Paulo: ANPUH, 2014. Disponível em: [http://www.encontro2014.sp.anpuh.org/resources/anais/29/1406771768\\_ARQUIVO\\_textoanpuh1.pdf](http://www.encontro2014.sp.anpuh.org/resources/anais/29/1406771768_ARQUIVO_textoanpuh1.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.

CECCANTINI, G. 2006. Os tecidos vegetais tem três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, SP, v.29, n. 2, p. 335-337, jun. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042006000200015>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-84042006000200015](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042006000200015). Acesso: 25. ago. 2020.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. “Aprendizagem baseada em problemas (ABP) na educação científica como estratégia para formação do cidadão socioambientalmente responsável.” **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em**

**Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 14, n. 2, p. 077-087, 17 nov. 2014. SSN 1806-5104/ e-ISSN 1984-2686. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4351#:~:text=A%20partir%20do%20pressuposto%20de,contribuir%20para%20a%20forma%C3%A7%C3%A3o%20de>. Acesso: 27 ago. 2020.

CORRÊA, B. J. B. *et al.* Aprendendo Botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VI.; ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VIII.*, 2016, Maringá. **Anais** [...]. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2016. p. 4314-4324. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wpcontent/uploads/renbio-9/pdfs/2201.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

CORTE, V. B.; SARAIVA, F. G.; PERIN, I. T. A. L. “Modelos didáticos como estratégia investigativa e colaborativa para o ensino de botânica”. **Revista Pedagógica**, Chapecó, SC, v. 20, n. 44, p. 172-196, mai./ago. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v20i44.3871>. Disponível em: <http://pegasus.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/3871/0>. Acesso: 15 jul.2020.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e Prática**. 2. ed. Coimbra: Edições Almedina, 2013.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRESWELL, J.W.; CLARK, V. L. **Pesquisa de métodos mistos**. 2ª ed. Porto Alegre (RS): Penso; 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DEMIZU, F. S. B. *et al.* Construção metodológica de um aplicativo virtual para o ensino de Botânica. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, XIII.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, IV.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE, VI.*, 2017, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: EDUCERE, 2017. p. 19-31. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23531\\_12015.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23531_12015.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.

DIAS, J. M. C.; SCHWARZ, E. A.; VIEIRA, E. R. **A Botânica além da sala de aula**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

DOURADO, L. Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais relativas à implementação integrada do trabalho laboratorial e do trabalho de campo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 5, n. 1, p. 192-212, 2006. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART11\\_Vol5\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART11_Vol5_N1.pdf). Acesso em: 26 abr. 2020.

FAVARETTO, J. A. **Biologia: unidade e diversidade**. São Paulo: FTD, 2016.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

FEITOSA, R. R. *et al.* Álbum seriado: uma proposta metodológica para o ensino de Botânica. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 3., Natal, 2016. **Anais [...]**. Natal: CEMEP, 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/44828699-Album-seriado-uma-proposta-metodologica-para-o-ensino-de-botanica.html>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FIGUEIREDO, J. A. **O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: proposta de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FLORA do Brasil 2020. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FONSECA, E. A. A.; BARRÉRE, E. Possibilidades e desafios na utilização e seleção de TDIC para o ensino de Matemática em escolas públicas. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA*, 6., 2013, Canoas. **Anais [...]**. Canoas: ULBRA, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1343/568>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FONSECA, G.; ARAÚJO, E. S. N. N.; CALDEIRA, A. M. A. Ensino e aprendizagem de ecologia em ecossistemas naturais característicos da restinga de Ilha Comprida, SP. *In: ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. (org.). Práticas integradas para o ensino de Biologia*. São Paulo: Escrituras Editora, 2008. p. 205-239.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FORTES, C. C. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. **Revista Acadêmica SENAC online**, São Paulo, v. 6, p. 1-11, set./nov. 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/8468062-Interdisciplinaridade-origem-conceito-e-valor.html>. Acesso em: 26 abr. 2020.

FREITAS, D.; MENTEN, M. L. M.; SOUZA, M. H. A. O.; LIMA, M. I. S.; BUOSI, M. E.; LOFFREDO, A. M.; WEIGERT, C. Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio. São Paulo: Moderna, 2012. 160 p.  
GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. **Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky**. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/518/315>. Acesso em: 25 abr. 2020.

GOHN, M. G. Educação não-formal na pedagogia social. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL*, 2006, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Disponível em: [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC000000092006000100034&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000092006000100034&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 5 mar. 2020.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2011.

GONSALVES, E. L. **Iniciação à pesquisa científica**. 2. ed. Campinas: Alínes, 2001.

GUISASOLA, J. *et al.* Propuesta de Enseñanza en cursos introductorios de física en la universidad, basada en la investigación didáctica: siete años de experiencia y resultados. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 25, n. 1, p. 91-106, 2007. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87864/216398>. Acesso em: 26 abr. 2020.

HERBÁRIO Prof. Jorge Pedro Pereira Carauta - HUNI. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni>. Acesso em: 2 mar. 2020.

HERR, N. **The sourcebook for teaching science**: strategies, activities and instructional resources. San Francisco, CA: Jossey-Bass Teacher, 2008.

HERSHEY, D. R. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. *Plant Science Bulletin*, v. 48, n. 3, p. 78-85. 2002.

IBGE. **Oeiras**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/oeiras/>. Acesso em: 20 fev. 2020.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Rev. Em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008. Disponível: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>. Acesso em: 30 mar. 2020.

JARDINEIRO.NET. [S. l.]: Raquel Patro, 2020. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/> Acesso em: 2 mar. 2020.

JOSE, S. B.; WU, C.; KAMOUN, S. Overcoming plant blindness in science, education, and society. **Plants, People, Planet**, v. 1, n. 3, p. 169-172, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ppp3.51>. Disponível: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ppp3.51>. Acesso: 30 mar. 2020.

KANG, J.; KEINONEN, T. The effect of student-centered approaches on students’ interest and achievement in science: relevant topic-based, open and guided inquiry-based, and discussion-based approaches. **Research in Science Education**, Melbourne, v. 48, n. 4, p. 865-885, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-016-9590-2>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-016-9590-2>. Acesso em: 26 abr. 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

KRISHNASWAMI, U. **Beyondk the field trip**: teaching and learning in public places. North Haven, CT: Shoe String Press, 2002.

KRUG, R.R.; VIEIRA, M.S.M.; MACIEL, M.V.A.; ERDMANN, T.R.; VIEIRA, F.C.F.V.; KOCH, M.C.; GROSSEMAN, S. O “Bê-Á-Bá” da aprendizagem baseada em equipe”. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, RJ, v. 40, n. 4, p. 602-610, dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v40n4e00452015>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022016000400602&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022016000400602&lng=en&nrm=iso). Acesso: 27 ago.2020.

LESTINGE, S. R. **Olhares de educadores ambientais para estudo do meio e pertencimento**. 2004. 247 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-03022005-155740/publico/sandra.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

LIMA, L. T. **O ensino de Botânica mediado pelos recursos educacionais abertos e pelo modelo de rotação por estações da educação híbrida**. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia Hoje: os seres vivos**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

MASCARENHAS, M. J. O. *et al.* Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, v. 21, n. 2, 2017.

MELBER, L. M. **Informal learning and field trips: engaging students in standardsbased experiences across the K-5 curriculum**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, 2008.

MENEGAIS, D. A. F. N.; FAGUNDES, L. C.; SAUER, L. Z. A análise do impacto da integração da plataforma KHAN ACADEMY na prática docente de professores de matemática. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2015.

MINHOTO, M. J. **Ausência de músculos ou por que os professores de Biologia odeiam Botânica**. São Paulo: Cortez, 2003.

MONTANINI, S. M. P. Botânica e o ensino por investigação na educação básica. 2019. Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2007. p. 11-66.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA-CONEGLIAN, I. R. *et al.* Educação ambiental em praça pública no município de Botucatu/SP. **Revista. Ciência em Extensão**, v. 1, n. 1, p. 39-52, 2004.

MORICONI, L. V. **Pertencimento e identidade**. 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

MOURA, A. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/10056>. Acesso em: 10 fev. 2020.

NANTAWANIT, N.; PANIJPAN, B.; RUENWONGSA, P. Promoting students’ conceptual understanding of plant defense responses using the Fighting Plant Learning Unit (FPLU). **International Journal of Science and Mathematics Education**, Dordrecht, v. 10, p. 827-864, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-011-9297-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-011-9297-9>. Acesso em: 20 abr. 2020.

PEREIRA, D. C. A cidade-patrimônio de Oeiras-PI e as políticas públicas de preservação do patrimônio cultural no século XXI. **Revista Memória em Rede**, Pelotas, v. 9, n. 16, p. 142-164, jan./jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Memoria/article/view/8941>. Acesso em: 26 abr. 2020.

PINTO, A. S. S. *et al.* O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena – estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista Ciências da Educação**, Americana, ano XV, v. 2, n. 29, p. 67-79, jun./dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.19091/reced.v1i29.288>. Disponível em: <https://www.revista.unisal.br/ojs/index.php/educacao/article/view/288/257>. Acesso em: 20 Abr. 2020.

PINTO, T. V.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. *In*: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XIII.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, IX., 2009, São José dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2009. Disponível em [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2009/anais/arquivos/RE\\_0595\\_0188\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0595_0188_01.pdf). Acesso em: 30 jan. 2020.

PIOCHON, E. F. M. **L’Expérimentation Assisté para Ordinateur et les Travaux Pratiques de Biologie en Première S**. 2002. 19 f. (Mémoire pour l’obtention du Diplôme d’Etudes Approfondies) – Ecole Normale Supérieure de Cachan, Cachan, 2002.

PREFEITURA DE OEIRAS. **Sobre o Município**. Oeiras: Prefeitura de Oeiras, [2020]. Disponível em: <https://oeiras.pi.gov.br/pagina-exemplo/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar**. 2012. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2012.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

REDE DE CATÁLOGOS POLÍNICOS ONLINE. São Paulo: RCPol, 2020. Disponível em: <http://rcpol.org.br/pt/home/>. Acesso em: 24 maio 2020.

RÊGO, E. S. M. **Minha Oeiras**. Teresina: Fundação Estadual de Cultura e Desportos, 1999.

- RICARTE, D. B.; CARVALHO, A. B. G. As novas tecnologias da informação e comunicação na perspectiva do ensino de Geografia. *In: SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (org.). Tecnologias digitais na educação*. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 259-274.
- RISSI, M. N.; CAVASSAN, O. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru - SP. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032013000100003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bn/v13n1/03.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.
- RODRIGUES, M. R. S.; MIGUEL, J. R.; LOPES, J. R. Abordagem do conteúdo de Botânica para o Ensino Fundamental utilizando áreas livres no espaço interno do colégio. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: QUESTÕES ATUAIS 2013*, 2013, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UNIGRANRIO, 2013. p. 101-103. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/pecm/article/view/2232/1053>. Acesso em: 22 abr. 2020.
- ROSA, C. T. W.; ROSA, Á. B.; GIACOMELLI, A. C. Interdisciplinaridade e o contexto escolar: investigações a partir de uma atividade lúdica de interesse dos estudantes. **Ciência e Natura**, Santa Maria, RS, v. 38, n. 1, p. 535-543, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2179-460X18771>. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546196049>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v30n87/0103-4014-ea-30-87-00177.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.
- SANTOS, G.; RESENDE, L. M. M. O desafio metodológico no uso de novas tecnologias: um estudo em uma instituição de ensino da cidade de Itararé-SP. **Revista Tecnologias na Educação**, Juiz de Fora, ano 6, n. 10, p. jul. 2014. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art7-ano6-vol10-julho2014.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- SANTOS, T. I. S.; DANTAS, C. S. de A.; LANDIM, M. F. O uso das TIC no ensino de botânica: uma experiência no contexto do PIBID. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, Rio de Janeiro, RJ, n. 9, dez./abr. 2016-2017. ISSN: 1982-1867 Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2635.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000100007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00025.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SCHUSSLER, E. E.; OLZAK, L. A. It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, v. 42, n. 3, p. 112-119, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2008.9656123>. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ938368>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132004000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SEVERO, J. L. R. L.; MOURÃO, A. R. T. A cidade como espaço educativo: contribuições da Pedagogia Social. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 38, p. 248-264, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-1279.20180013PDF>. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/1665>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SHULER, C. **Pockets of potential Using Mobile Technologies to Promote Children's Learning**, Ed.M. January 2009.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S.; CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia: Ensino Médio**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. v. 2.

SILVA, A. B. **Aplicativos educacionais: recursos pedagógicos para o ensino de botânica no ensino médio**. 2018. 45 f. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, 2018.

SILVA, A. M. S. Sentimentos de pertencimento e identidade no ambiente escolar. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 8, n. 16, p. 130-141, jul./dez. 2018.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de Botânica sobre ensino e formação dos professores**. 2013. 208 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica. **Revista Educação**, Santa Maria, RS, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/1490>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SILVA, P. G. P. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 146 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SILVA, T. S. **A Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o ensino de Botânica**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

SILVA, W. R. Construção da interdisciplinaridade no espaço complexo de ensino e pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 143, p. 582-605, maio/ago. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742011000200013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cp/v41n143/a13v41n143.pdf> 3819. Acesso em: 20 fev. 2020.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APGIII. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

STANSKI, C. *et al.* Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 19-25, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-34/2015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v43n1/2236-8906-hoehnea-43-01-0019.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “ensino de botânica na educação básica”. **Revista da SBEnBio**, n.3, p. 1603-1612, 2010.

TROPICOS. St. Louis, MO: Missouri Botanical Garden, 2020. Disponível em: <http://www.tropicos.org/> Acesso em: 2 mar. 2020.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Columbus, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

WILSEK, M.; TOSIN, J. **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas**. Paraná, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 19 Mar. 2020.

ZUCCHETTI, Dinora T., MOURA, E. P. G. de, GROPPA, L. A. Apresentação do Dossiê “Práticas de educação não escolar e não formal”. **Revista Série-Estudos**, Campo Grande, MS, v. 21, n. 43, p. 3-8, set./dez. 2016. DOI: [http://dx.doi.org/10.20435/2318-1982-2016-v.21-n.43\(00\)](http://dx.doi.org/10.20435/2318-1982-2016-v.21-n.43(00)). Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/1018>. Acesso em: 26 abr. 2020.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO**

### QUESTIONÁRIO – 1

01. As plantas são seres vivos?  
 Sim  Não
02. Você considera uma planta importante?  
 Sim  Não
03. É importante estudar as plantas?  
 Sim  Não
04. Você já estudou sobre Botânica em séries anteriores?  
 Sim  Não
05. O estudo da Botânica é tão importante quanto o estudo dos animais?  
 Sim  Não
06. O estudo da Botânica é tão interessante quanto o estudo dos animais?  
 Sim  Não
07. Qual conteúdo de Biologia é mais interessante para você?  
 Zoologia  Botânica  Sistemática  Embriologia  
 Fisiologia Humana  Anatomia  Citologia  Ecologia  Outros
08. Você considera o estudo de Botânica difícil?  
 Sim  Não
09. Nos anos anteriores de que forma você estudou Botânica?  
 Apenas livro  Livro e internet  Ambiente natural  Apenas internet
10. Você já realizou estudo de Botânica através de aula de campo?  
 Sim  Não

## **APÊNDICE B – SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

**NÍVEL DE ENSINO:** Ensino Médio

**CONTEÚDO BÁSICO:** Angiospermas

**CONTEÚDO ESPECÍFICO:** Morfologia e Anatomia Vegetal

**PÚBLICO ALVO:** Alunos do 2º ano do Ensino Médio

**OBJETIVOS:**

Geral: Propiciar o conhecimento básico sobre a morfologia externa das estruturas vegetativas e reprodutivas das plantas através da investigação e identificação in loco.

**Específicos:**

- Associar teoria à prática;
- Reconhecer e descrever as características morfológicas dos vegetais;
- Conhecer a história da cidade dos espaços onde os vegetais estão inseridos;
- Descrever o conjunto arquitetônico e urbanístico dos espaços estudados;
- Descrever a localização geográfica e o clima característico da região, relacionando à adaptação das plantas;
- Elaborar produções textuais;
- Calcular a área total dos espaços;
- Estimular o trabalho coletivo e utilização de recursos tecnológicos no estudo dos vegetais.

**CONTEÚDOS:**

Morfologia da raiz, caule, folha, flor, fruto e semente.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:**

Após o estudo dos conteúdos de forma teórica expositiva as práticas serão realizadas sob forma de aulas de revisão. Os alunos serão transportados aos locais de estudos munidos de materiais necessários para realização das aulas. Os locais de estudo serão: a praça Nossa Senhora das Vitórias, praça Costa Alvarenga, praça Rocha Neto e praça Mafrense, a sequência de atividades aplicada ao primeiro local será a mesma para os demais espaços.

**1ª etapa:**

A princípio será feito o reconhecimento do espaço e exposto o objetivo da aula, logo após os alunos serão divididos em equipes de trabalho. Em seguida a professora de História fará uma abordagem sobre a história da cidade de Oeiras, destacando o Centro Histórico, os marcos e fatos ocorridos. Posteriormente a professora de História da Arte fará a descrição do conjunto arquitetônico e urbanístico do local. A seguir, o professor de Geografia explorará a

localização geográfica e o clima característico da região, relacionando à adaptação das plantas. Logo após, o professor de Matemática desenvolverá uma atividade de revisão sobre o conteúdo de Geometria, lembrando os conceitos básicos, fórmulas e aplicação destas. Os alunos mediados pelo professor desenvolverão fórmulas matemáticas para obter a área total dos espaços estudados. Durante as explicações os alunos deverão tomar nota para elaboração das produções textuais, os textos serão corrigidos pela professora de Língua Portuguesa e usados na construção do aplicativo.

### **2ª etapa:**

Dando continuidade a sequência didática, será pedido que os grupos se organizem e será entregue cartões com números aos mesmos. Cada grupo receberá quatro cartões e cada cartão corresponderá a uma planta. As equipes deverão se direcionarem às plantas correspondentes aos cartões recebidos (todas as plantas dos locais de estudo deverão estar devidamente enumeradas). Os grupos também deverão receber uma ficha descritiva que servirá como checklist para a análise das características morfológicas das espécies. Cada planta deverá ser analisada e a ficha deverá ser preenchida. Ao analisarem todas as características morfológicas da planta, os alunos deverão usar seus aparelhos celulares para fotografar cada planta e suas respectivas estruturas, registrando os detalhes mencionados na ficha.

### **3ª etapa:**

Para o estudo das características internas da flor serão realizadas práticas de dissecação no laboratório da escola, mediadas pela professora de Biologia.

Inicialmente os discentes deverão observar o material ao olho nu examinando as sépalas, as pétalas, o pedúnculo, o receptáculo e os filetes. Por conseguinte, os discentes deverão levar o material biológico ao microscópio óptico e observarem o ovário, óvulos, anteras e grãos de pólen fazendo a comparação com as figuras ilustrativas do livro didático. Após realizarem o estudo, os alunos deverão identificar e descrever as estruturas vistas. Ao final de todas as atividades os grupos deverão entregar as fichas com as respostas, as produções textuais, o banco de imagens e os relatórios da prática microscópica. Todas as informações serão avaliadas, corrigidas e utilizadas na construção do aplicativo.

### **RECURSOS**

Para realização das ações desta atividade será necessário lápis, xerox, papel, fita métrica, trena, aparelho celular, régua, estilete, pinça, papel toalha, lâminas, lamínulas, microscópio óptico, pincel atômico e livro didático.

**AVALIAÇÃO**

A avaliação será processual e abrangerá todas as etapas do processo. Será considerado a participação dos alunos e as suas produções individuais e coletivas.

**PRODUTO FINAL**

Após revisados, os dados e as imagens serão usados para a construção do aplicativo “Infoplant” que é o produto final desta pesquisa.

## APÊNDICE C – FICHA DESCRITIVA

### CARACTERIZAÇÃO DAS PLANTAS ENCONTRADAS

**LOCAL ESTUDADO:** \_\_\_\_\_

PLANTA Nº \_\_\_\_\_

NOME POPULAR: \_\_\_\_\_

NOME CIENTÍFICO: \_\_\_\_\_

ALTURA: \_\_\_\_\_

GRUPO: ( ) Briófitas ( ) Pteridófitas ( ) Gimnospermas ( ) Angiospermas

#### CAULE

Espessura: \_\_\_\_\_

Cor: \_\_\_\_\_

**TIPO:**

**1. ( ) Aéreo**

Tronco

Estipe

Colmo

Haste

Volúvel ou trepador

Rastejante	{	Sarmento
		Estolho

**2. ( ) Subterrâneo**

Rizoma

Tubérculo

Bulbo	{	Túnica
		Escamoso
		Cheio

**3. ( ) Aquático**

**4. ( ) Outras adaptações caulinares**

Espinhos

Acúleos

Gavinhas

Cladódios

**Informações**

**adicionais:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**FOLHA44****Comprimento:** \_\_\_\_\_**1. Quanto ao pecíolo** Peciolada (com pecíolo)     Sésil (sem pecíolo)**2. Quanto a Nervura** Paralelinérveas     Peninérveas**3. Quanto ao Limbo** Simples     Compostas**4. Superfície do limbo** Lisa     Pilosa     Glabra     Rugosa**5. Possuem modificações?** \_\_\_\_\_**Informações****adicionais:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**RAIZ** Pivotante     Fasciculada**Tipo:** Suporte Tabulares Respiratórias Aéreas Sugadoras ou Haustórios Aquáticas Tuberosas Estranguladoras**Informações****adicionais:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**FLOR****Cor:****Tamanho:** Simples     Inflorescência Perfeita     Imperfeita Trímera     Tetrâmera     Pentâmera**Quantidade de pétalas:** \_\_\_\_\_**Quantidade de sépalas:** \_\_\_\_\_**Quantidade de estames:** \_\_\_\_\_**Quantidade de anteras:** \_\_\_\_\_**Informações****adicionais:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**FRUTO****Cor:****Tamanho:**

- Simples                       Múltiplo                       Agregado  
 Fruto Monospermico                       Fruto Polispermicos  
 Seco – Deiscente ou Indeiscente?      ou       Carnoso – Baga ou Drupa?  
 Pseudofruto

**Informações****adicionais:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SEMENTE****Tamanho:****Cor:****Quantidade de cotilédone:****Informações****adicionais:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 2**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO**

**QUESTIONÁRIO – 2**

01. O aplicativo é de fácil utilização?  
 Sim  Não
02. O aplicativo é útil para melhorar meu aprendizado?  
 Sim  Não
03. O aplicativo facilitará o ensino e aprendizagem de Botânica?  
 Sim  Não
04. O aplicativo apresenta informações importantes para o ensino de Botânica?  
 Sim  Não
05. As informações contidas no aplicativo estão dispostas de forma concisa e clara?  
 Sim  Não
06. Além do ensino de Botânica, o aplicativo contém informações importantes sobre a cidade de Oeiras Piauí?  
 Sim  Não
07. Você indicaria o aplicativo para seus colegas, para auxiliar no estudo de Botânica?  
 Sim  Não
08. O aplicativo apresenta imagens coerentes com a realidade estudada?  
 Sim  Não
09. O aplicativo apresenta os conteúdos de Botânica de forma dinâmica?  
 Sim  Não
10. O aplicativo desperta o interesse pelos conteúdos de botânica?  
 Sim  Não

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR E TECNOLÓGICA.

**Pesquisador:** FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 11927419.0.0000.5294

**Instituição Proponente:** UERN

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.483.454

#### Apresentação do Projeto:

O presente trabalho apresenta uma importante proposta de ensino de Botânica de forma construtiva e significativa, de maneira que os alunos vivenciem a experiência fora do ambiente escolar e reconheçam nos espaços livres e históricos da cidade, os conteúdos de botânica trabalhados em sala de aula, utilizando esses espaços não formais como laboratório naturais de construção de conhecimento, com o uso de metodologias que

ampliam as possibilidades de interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos. Como pressupostos metodológicos serão utilizados os fundamentos da pesquisa quantitativa e pesquisa de campo. A proposta deste trabalho será executada com

os alunos da 2ª série do Ensino Médio que estudam no Centro de Ensino de Tempo Integral Desembargador Pedro Sá - CETI Pedro Sá, a escola está localizada na área urbana da cidade de Oeiras, Piauí, pertencente à Rede Estadual de Educação, que durante alguns anos vem se destacando como instituição que mais aprova no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e em Instituição de Ensino Superior (IES) no estado do Piauí a nível de escola pública, estando entre as melhores escolas do estado do Piauí no ranking nacional do Ministério da Educação. A pesquisa tem como objetivo principal identificar grupos de plantas encontradas nos principais espaços históricos, culturais e tradicionais da cidade de Oeiras Piauí, resultando na construção de um aplicativo com as informações

**Endereço:** Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

**Bairro:** Aeroporto

**CEP:** 59.607-360

**UF:** RN

**Município:** MOSSORO

**Telefone:** (84)3312-7032

**E-mail:** cep@uern.br



Continuação do Parecer: 3.483.454

referentes as plantas estudadas.

Intenta-se com esse projeto, a reformulação de técnicas de ensino visando substituir o método didático tradicional, a partir do desenvolvimento de novas técnicas, habilidades, conhecimentos e metodologias inovadoras com relação à disciplina de Biologia do ensino médio.

### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Desenvolver um estudo prático investigativo para identificar grupos de plantas presentes nos principais espaços históricos e culturais da cidade de Oeiras Piauí, resultando na construção de um aplicativo com as informações referentes as plantas estudadas.

Objetivo Secundário:

- Averiguar os conhecimentos e o interesse dos educandos sobre os conteúdos de botânica;
- Caracterizar o espaço estudado com base no conjunto arquitetônico, urbanístico e histórico identificando as plantas encontradas;
- Construir um aplicativo contendo a tecnologia QR Code (sigla em inglês para Quick Response, ou seja, resposta rápida) um código de barras 2D (bidimensional) que proporciona ao usuário o acesso a informações detalhadas sobre as plantas estudadas através do celular ou tablete, esse será disponibilizado para os sistemas Android para facilitar o ensino de botânica.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos para os alunos são mínimos, uma vez que será realizada no contra turno do aluno, não terá caráter avaliativo e nem punitivo, será em formato de revisão dos conteúdos vistos da mesma forma por todos em sala de aula. O risco de coação e constrangimento serão minimizados com esclarecimentos aos discentes e aos pais enfatizando que pesquisa trata-se de uma revisão dos conteúdos vistos anteriormente, descartando qualquer prejuízo ao aluno e esclarecendo também que os estudantes não serão punidos, por escolherem não participar das atividades, e nem terão qualquer tipo de bonificação aqueles que optarem fazer parte do estudo proposto, dessa forma não sofrerão nenhum tipo de represália. O risco com relação a retirada dos alunos da escola para o campo de estudo, será também minimizado com a garantia o traslado através de transporte escolar que será fretado exclusivamente para transportar os estudantes, todo custeio será de responsabilidade do professor pesquisador. Aos donos do transporte será exigido, a documentação que comprove a

**Endereço:** Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

**Bairro:** Aeroporto

**CEP:** 59.607-360

**UF:** RN

**Município:** MOSSORO

**Telefone:** (84)3312-7032

**E-mail:** cep@uern.br



Continuação do Parecer: 3.483.454

regularidade do veículo, equipamentos de segurança do veículo, bem como habilitação do motorista, todas essas informações serão repassadas aos alunos e aos pais na reunião para assinatura do TALE e TCLE. O grupo de alunos ficará sob a responsabilidade do professor pesquisador e do coordenador pedagógico, que, de antemão se prontificou em colaborar com a pesquisa, bem como dos professores que tiverem disponibilidade, esses serão convidados a participar como professores colaboradores.

Haverá também o risco de algum aluno tocar em alguma planta urticante, apresentar alergia a alguma planta ou ser picado por algum inseto, assim como sentirem incômodo com o sol, calor e cansaço, para tentar amenizar tais riscos, será feito um esclarecimento tanto para os pais como para os estudantes na sala de aula, do que fazer e do que não fazer em uma aula de campo, bem como solicitar aos alunos que levem objetos de proteção contra o sol, que tiverem em suas casas, como chapéus, bonés, camisa de manga comprida, aos alunos que não tiverem, será ofertado pelo professor pesquisador. Será ofertado ainda pelo professor pesquisador, repelente, protetor solar, água e lanche e tudo eu tiver ao alcance para qualquer risco e desconforto ou constrangimento aos alunos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa bastante relevante

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos apresentados e em acordo com as Resoluções vigentes.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pesquisa em acordo com as Resoluções vigentes,

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1328799.pdf	08/07/2019 10:27:14		Aceito
Outros	CARTARESPOSTA.pdf	08/07/2019 10:25:03	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_TERCEIRO_ENVIO.pdf	08/07/2019 10:20:29	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TALEG1.pdf	08/07/2019 10:17:06	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito

**Endereço:** Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

**Bairro:** Aeroporto

**CEP:** 59.607-360

**UF:** RN

**Município:** MOSSORO

**Telefone:** (84)3312-7032

**E-mail:** cep@uern.br



Continuação do Parecer: 3.483.454

Justificativa de Ausência	TALEG1.pdf	08/07/2019 10:17:06	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEG1.pdf	08/07/2019 10:16:14	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALEG2pospendencia.pdf	27/05/2019 17:28:48	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEG2pospendencia.pdf	27/05/2019 17:25:34	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_de_anuencia.pdf	15/04/2019 23:21:36	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao.pdf	15/04/2019 23:19:20	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	15/04/2019 23:12:23	FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MOSSORO, 02 de Agosto de 2019

---

**Assinado por:**  
**Ana Clara Soares Paiva Tôrres**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Miguel Antonio da Silva Neto, s/n

**Bairro:** Aeroporto

**UF:** RN

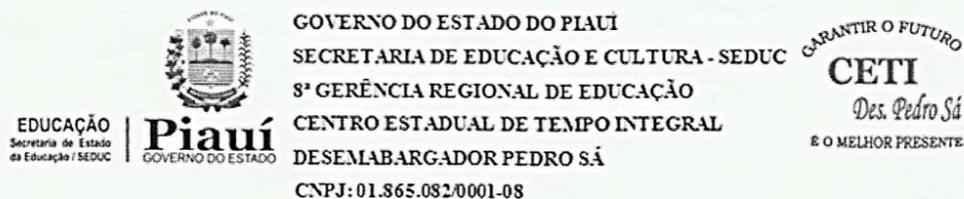
**Telefone:** (84)3312-7032

**Município:** MOSSORO

**CEP:** 59.607-360

**E-mail:** cep@uern.br

## ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA



## CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, EDGAR PEREIRA DE SOUSA, (CPF ou matrícula):420.725.653-91, representante legal da ESCOLA CENTRO DE ENSINO DE TEMPO INTEGRAL DESEMBARGADOR PEDRO SÁ, localizada no endereço: RUA PROFESSOR RAFAEL FARIAS, SN, BAIRRO CANELA, CEP:64500-000- OEIRAS PIAUÍ venho através deste documento, conceder a anuência para a realização da pesquisa intitulada: O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR E TECNOLÓGICA tal como foi submetida à Plataforma Brasil, sob a orientação do(a) FRANCISCA MARIA ARAÚJO MOURA, vinculado a UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE a ser realizada no(s) CENTRO DE ENSINO DE TEMPO INTEGRAL DESEMBARGADOR PEDRO SÁ E NOS PRINCIPAIS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ.

Declaro conhecer e cumprir as resoluções Éticas Brasileiras, em especial a resolução 466/12 e suas complementares.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades, como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu cumprimento no resguardo da segurança e bem estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

- 1) O cumprimento das determinações éticas da Resolução 466/12 CNS/MS;
- 2) A garantia do participante em solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- 3) Liberdade do participante de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalidade ou prejuízos.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

OEIRAS, PI, 08/04/2019.

*Edgar Pereira de Sousa*  
Assinatura e Carimbo do responsável preferencialmente.

Na inexistência do carimbo, Portaria de nomeação da função ou CPF.

**Edgar Pereira de Sousa**  
Port. GSE Nº 0206 / 2017  
CPF: 420.725.653-91  
Diretor

## ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

#### Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa “**O Ensino de Botânica a partir dos Espaços Não Formais e Históricos da Cidade de Oeiras Piauí: Uma Abordagem Interdisciplinar e Tecnológica**” coordenada pelo **Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho e pelo Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Sousa** e que segue as recomendações das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares. Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Caso decida aceitar o convite, seu/sua filho(a) será submetido ao seguinte procedimento: **aplicação de testes e questionários para averiguar os conhecimentos e o interesse dos educandos sobre os conteúdos de botânica; serão levados aos locais de estudos e pesquisas, como as principais praças públicas (Praça das Vitória, Praça Costa Alvarenga, Praça Rocha Neto e Praça Mafrense) da cidade de Oeiras PI para realizar observações e estudos; e aplicação de questionários para avaliação de aplicativo;** cuja responsabilidade de aplicação é de **Francisca Maria Araújo Moura, Licenciada em Ciências Biológicas, aluna no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Campus Mossoró,** da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. As informações coletadas serão organizadas em banco de dados em programa estatístico e analisadas a partir de técnicas de estatística descritiva e inferencial.

Essa pesquisa tem como objetivo geral: “**identificar grupos de plantas encontradas nos principais espaços históricos, culturais e tradicionais da cidade de Oeiras Piauí, resultando na construção de um aplicativo com as informações referentes as plantas estudadas.**” E como objetivos específicos: “**averiguar os conhecimentos e o interesse dos educandos sobre os conteúdos de botânica; Caracterizar o espaço estudado com base no conjunto arquitetônico, urbanístico e histórico identificando as plantas encontradas; Construir um aplicativo contendo a tecnologia QR Code (sigla em inglês para *Quick Response*, ou seja, resposta rápida) um código de barras 2D (bidimensional) que proporciona ao usuário o acesso a informações detalhadas sobre as plantas estudadas através do celular ou tablete, esse será disponibilizado para os sistemas *Android* para facilitar o ensino de botânica** Um dos benefícios da pesquisa em questão é a potencialização das aulas de Biologia, especificamente com o conteúdo de Botânica através da interação do estudante com o objeto de estudo, favorecendo a investigação científica, e dessa forma fazer com que os alunos construam seu próprio conhecimento tornando assim, o aluno, um indivíduo capaz de participar de forma ativa, e ainda, despertar o interesse pelos conteúdos de botânica no ensino médio, através das atividades práticas.

Dessa forma, os benefícios estão tanto a **construção dos conhecimentos de forma contextualizada e integrada com a realidade dos alunos,** tornando o processo de ensino aprendizagem agradável de ensinar e aprender através da aproximação do conteúdo ao cotidiano dos alunos, quanto **na disponibilização do aplicativo podendo ser utilizado como ferramenta de ensino que contribua à melhoria do processo ensino-aprendizagem de botânica no Ensino Médio e além disso armazenar informações importantes para futuros estudos, conscientizar os alunos e população para preservação do patrimônio e ambiental, bem como divulgar e informar dados importantes sobre os pontos históricos tanto à população, como aos turistas e visitantes da cidade de Oeiras Piauí e ainda gerar dados interessantes que pode resultar em publicação em veículos científicos.**

Os riscos mínimos que o participante da pesquisa estará exposto são **de ordem emocional constrangimento/vergonha de a sua vida estudantil ser exposta**. Esses riscos serão minimizados mediante: Garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso colocar o nome do mesmo; Outros riscos como a **retirada dos alunos da escola para o campo de estudo** será minimizado garantindo o traslado através de transporte escolar que será fretado exclusivamente para transportar os estudantes, todo custeio será de responsabilidade do professor pesquisador. Aos donos do transporte será exigido, a documentação que comprove a regularidade do veículo, equipamentos de segurança do veículo, bem como habilitação do motorista. Os alunos participantes ficarão sob a responsabilidade do professor pesquisador e do coordenador pedagógico. O risco de algum **aluno tocar em alguma planta urticante, apresentar alergia a alguma planta ou ser picado por algum inseto, assim como sentirem incômodo com o sol, calor e cansaço**, será amenizado através de esclarecimentos tanto para os pais como para os estudantes na sala de aula, do que fazer e do que não fazer em uma aula de campo, será ofertado ainda pelo professor pesquisador, repelente, protetor solar, água e lanche e tudo que tiver ao alcance para eliminar qualquer risco e desconforto ou constrangimento aos alunos.

Qualquer risco da pesquisa será minimizado mediante a garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso se identificar e nem colocar o nome do mesmo em qualquer documento.

Para manter o sigilo e o respeito ao participante da pesquisa, apenas a discente **Francisca Maria Araújo Moura** aplicará o questionário e somente a discente **Francisca Maria Araújo Moura** e os pesquisadores responsáveis **Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho e Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Sousa** poderão manusear e guardar os questionários; Sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; Garantia que o participante se sinta a vontade para responder aos questionários e Anuência das Instituições de ensino para a realização da pesquisa.

Os dados coletados serão, ao final da pesquisa, armazenados em CD-ROM e caixa arquivo, guardada por no mínimo cinco anos sob a responsabilidade dos pesquisadores responsáveis **Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho e Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Sousa**, no Departamento de Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, a fim de garantir a confidencialidade, a privacidade e a segurança das informações coletadas, e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os participantes e o responsável.

Você ficará com uma via original deste TCLE e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para o pesquisador **Francisca Maria Araújo Moura**, UERN, Estado do Rio Grande do Norte/RN, Campus Mossoró, no endereço Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel.(84) (084) 3315-2196. Dúvidas a respeito da ética desta pesquisa poderão ser questionadas ao **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)** – Campus Universitário Central – Centro de Convivência. BR 110, KM 48 Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

Se para o participante houver gasto de qualquer natureza, em virtude da sua participação nesse estudo, é garantido o direito a indenização (Res. 466/12 II.7) – cobertura material para reparar dano – e/ou ressarcimento (Res. 466/12 II.21) – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação – sob a responsabilidade da pesquisadora **Francisca Maria Araújo Moura**.

Não será efetuada nenhuma forma de gratificação por sua participação. Os dados coletados farão parte do nosso trabalho, podendo ser divulgados em eventos científicos e publicados em revistas nacionais ou internacionais. O pesquisador estará à disposição para

qualquer esclarecimento durante todo o processo de desenvolvimento deste estudo. Após todas essas informações, agradeço antecipadamente sua atenção e colaboração.

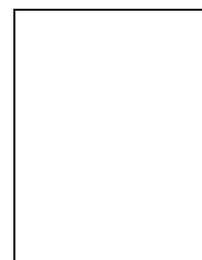
### Consentimento Livre

Concordo em participar desta pesquisa “**O Ensino de Botânica a partir dos Espaços Não Formais e Históricos da Cidade de Oeiras Piauí: Uma Abordagem Interdisciplinar e Tecnológica**”. Declarando, para os devidos fins, que fui devidamente esclarecido quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais meu/ minha filho (a) será submetido (a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foram garantidos a mim esclarecimentos que venham a solicitar durante a pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou a minha família. Autorizo assim, a publicação dos dados da pesquisa, a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

Oeiras, PI, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante da pesquisa



**Francisca Maria Araújo Moura (Aluno-pesquisador)** – Aluna do Curso de Mestrado em Ensino de Biologia, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró, no endereço Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel.(84) (084) 3315-2196

**Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho** (Orientador da Pesquisa – Pesquisador Responsável)

Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró, no endereço Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel.(84) (084) 3315-2196 e-mail: profbiouern@gmail.com

**Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Sousa** (Coorientador da Pesquisa – Pesquisador Responsável)

Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró, no endereço Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel.(84) (084) 3315-2196 e-mail: profbiouern@gmail.com

**Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN)**

Campus Universitário Central - Centro de Convivência. BR 110, KM 48 Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090.

**ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPEG  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENSINO DA BIOLOGIA CAMPUS MOSSORÓ**

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Declaro que estou ciente e concordo em participar do estudo “**O Ensino de Botânica a partir dos Espaços Não Formais e Históricos da Cidade de Oeiras Piauí: Uma Abordagem Interdisciplinar e Tecnológica**”, orientado pelo Prof **Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho**. Declaro que fui devidamente esclarecido quanto ao objetivo geral: **identificar grupos de plantas encontradas nos principais espaços históricos, culturais e tradicionais da cidade de Oeiras Piauí, resultando na construção de um aplicativo com as informações referentes as plantas estudadas e quanto aos objetivos específicos: averiguar os conhecimentos e o interesse dos educandos sobre os conteúdos de botânica; Caracterizar o espaço estudado com base no conjunto arquitetônico, urbanístico e histórico identificando as plantas encontradas; Construir um aplicativo contendo a tecnologia QR Code (sigla em inglês para *Quick Response*, ou seja, resposta rápida) um código de barras 2D (bidimensional) que proporciona ao usuário o acesso a informações detalhadas sobre as plantas estudadas através do celular ou tablete, esse será disponibilizado para os sistemas *Android* para facilitar o ensino de botânica**. Quanto aos procedimentos aos quais serei submetido: **aplicação de questionários para averiguar os conhecimentos e o interesse dos educandos sobre os conteúdos de botânica; visita aos locais de estudos e pesquisas, como as principais praças públicas (Praça das Vitóriaas, Praça Costa Alvarenga, Praça Rocha Neto, Praça Mafrense e Praça do Largo do Rosário) da cidade de Oeiras PI para realizar observações e estudos; e aplicação de questionários para avaliação do aplicativo que será construído, cujo as informações coletadas serão organizadas em banco de dados em programa estatístico e analisadas a partir de técnicas de estatística. A coleta e análise dos dados obtidos a partir dos instrumentais de avaliação serão realizadas através de metodologia quantitativa que irá comparar o percentual de acerto do questionário de avaliação a ser respondido pelos alunos. Os dados obtidos a partir dos instrumentais de avaliação também serão analisados por meio dos percentuais de concordância. Os dados serão tabulados, organizados e apresentados em tabela e gráficos que serão discutidos no texto final da pesquisa. E dos possíveis riscos de ordem emocional constrangimento/vergonha de a sua vida estudantil ser exposta que possam advir de tal participação e que serão minimizados mediante: Garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso colocar o nome do mesmo; Outros riscos como a retirada dos alunos da escola para o campo de estudo será minimizado garantindo o traslado através de transporte escolar que será fretado exclusivamente para transportar os estudantes, todo custeio será de responsabilidade do professor pesquisador. Aos donos do**

transporte será exigido, a documentação que comprove a regularidade do veículo, equipamentos de segurança do veículo, bem como habilitação do motorista. Os alunos participantes ficarão sob a responsabilidade do professor pesquisador e do coordenador pedagógico. **O risco de algum aluno tocar em alguma planta urticante, apresentar alergia a alguma planta ou ser picado por algum inseto, assim como sentirem incômodo com o sol, calor e cansaço**, será amenizado através de esclarecimentos tanto para os pais como para os estudantes na sala de aula, do que fazer e do que não fazer em uma aula de campo, será ofertado ainda pelo professor pesquisador, repelente, protetor solar, água e lanche e tudo que tiver ao alcance para eliminar qualquer risco e desconforto ou constrangimento aos alunos.

Qualquer risco da pesquisa será minimizado mediante a garantia do anonimato/privacidade do participante na pesquisa, onde não será preciso se identificar e nem colocar o nome do mesmo em qualquer documento.

Para manter o sigilo e o respeito aos participantes da pesquisa, apenas a discente **Francisca Maria Araújo Moura** aplicará o questionário e somente a discente **Francisca Maria Araújo Moura** e o pesquisador responsável poderão manusear e guardar os questionários; Sigilo das informações por ocasião da publicação dos resultados, visto que não será divulgado dado que identifique o participante; Garantia que o participante se sinta a vontade para responder aos questionários e Anuência das diretoras das Instituições de ensino para a realização da pesquisa.

Dessa forma, concordo em participar voluntariamente da pesquisa e autorizo sua publicação.

---

Assinatura do Aluno

Mossoró – RN, \_\_\_/\_\_\_/2019.

**Francisca Maria Araújo Moura** – Aluna do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Campus Mossoró, no endereço Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel.(84) (084) 3315-2196

**Prof. Dr. Ramiro Gustavo Valera Camacho** (Orientador da Pesquisa – Pesquisador Responsável)

**Prof. Dr. Diego Nathan do Nascimento Sousa** (Coorientador da Pesquisa – Pesquisador Responsável)

**Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) Campus Universitário Central** – Centro de Convivência. BR 110, KM 48 Rua: Prof. Antonio Campos, S/N, Costa e Silva. Tel: (84) 3312-7032. e-mail: cep@uern.br / CEP 59.610-090

## ANEXO E - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

1

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

Eu, Samuel Coelho Rocha, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Francisca Maria Araújo Moura, Ramiro Valera Camacho e Diego Nathan do Nascimento Souza do projeto de pesquisa intitulado “O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS E HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS PIAUÍ: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR E TECNOLÓGICA” a utilizar a os desenhos de minha criação no design do aplicativo Infoplant.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas imagens (suas respectivas cópias) para fins científicos e de estudos (livros, artigos, monografias, TCC's, dissertações ou teses, além de slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Oeiras - PI, 21 de março de 2020.

Assinatura do pesquisador

Samuel Coelho Rocha  
Assinatura do participante da pesquisa



IMPRESSÃO  
DATOSCÓPICA

## ANEXO F – REQUERIMENTO PARA INSTALAÇÃO DAS PLACAS COM QR CODES EM PRAÇAS DE OEIRAS - PI

 Serviço Público Federal Ministério da Cultura INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL <b>REQUERIMENTO</b>		NÚMERO:
<b>1. PARA PREENCHIMENTO DO IPHAN</b>		
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO BEM		1.2. CÓDIGO IDENTIFICADOR DO BEM
1.3. QUADRA	1.4. SETOR	DOCUMENTOS APRESENTADOS
	BEM TOMBAIDO	1.8. RG/CPF do requerente
	1.5. Em conjunto	1.9. Comprovante de propriedade ou de uso do imóvel
	1.6. Individualmente	1.10. Projeto de Equipamento Publicitário
1.7. ENTORNO DE BEM TOMBAIDO		1.11. Foto atual do imóvel
PROTOCOLO		1.12. Implantação
		1.15. Planta de Cobertura
		1.13. Planta(s) base(s)
		1.16. Corte Transversal
		1.14. Corte Longitudinal
		1.17. Elevação Frontal
		1.18. Outros:
<b>2. PARA PREENCHIMENTO DO REQUERENTE</b>		
2.1. NOME REQUERENTE		2.2. CPF/CNPJ REQUERENTE
FRANCISCA MARIA ARAÚJO MOURA		006.509.743-28
2.3. ENDEREÇO DO IMÓVEL		
PRAÇAS PÚBLICAS DE OEIRAS PIAUÍ (PRAÇA NOSSA SENHORA DAS VITÓRIAS, PRAÇA COSTA ALVARENGA, PRAÇA ROCHA NETO E PRAÇA MAFRENSE).		
2.4. TELEFONE PARA CONTATO	2.5. E-MAIL	
89-98817-1374	francisca.mmoura@hotmail.com	
2.6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL (EDIFICAÇÕES VIZINIAS, PONTO DE REFERÊNCIA, ETC.)		
ASSINALAR COM "X" A SOLICITAÇÃO DESEJADA (Ver documentação necessária no verso)		
2.7. INFORMAÇÃO BÁSICA		
2.8. CONSULTA PRÉVIA		
<input checked="" type="checkbox"/> 2.9. AUTORIZAÇÃO PARA REFORMA SIMPLIFICADA OU INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS (Descrever os serviços a serem executados)		
<p>IMPLANTAÇÃO DE PLACAS COM QR CODES NAS PLANTAS DAS PRAÇAS NOSSA SENHORA DAS VITÓRIAS, PRAÇA COSTA ALVARENGA, PRAÇA ROCHA NETO E PRAÇA MAFRENSE. AS PLACAS EM QUESTÃO APRESENTAM 120mm DE ALTURA E 154,839mm DE COMPRIMENTO E APRESENTAM INFORMAÇÕES BOTÂNICAS, CURIOSIDADES E ALERTA SOBRE CADA PLANTA CATALOGADA. AS MESMAS REPRESENTAM UMA EXTENSÃO DO APLICATIVO INFOPLANT, UM APLICATIVO DE CUNHO EDUCACIONAL NO QUAL ESTÃO DESCRITAS PLANTAS ESTUDADAS EM PRAÇAS PÚBLICAS DE OEIRAS PIAUÍ. ALÉM DAS INFORMAÇÕES REFERENTES À ÁREA DE BOTÂNICA, O APP ABORDA TAMBÉM O CONTEXTO HISTÓRICO DE CADA PRAÇA, ASSIM REPRESENTA UMA IMPORTANTE FERRAMENTA DE ENSINO E DE DIVULGAÇÃO DE PONTOS HISTÓRICOS DA CIDADE DE OEIRAS, UMA FORMA DE VALORIZAR E INCENTIVAR A POPULAÇÃO A PRESERVAR O PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E AMBIENTAL DA CIDADE. SERÃO 41 PLACAS DISTRIBUÍDAS PELAS PRAÇAS CITADAS, SEQUE O MODELO EM ANEXO.</p>		
2.10. AUTORIZAÇÃO PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO PUBLICITÁRIO OU SINALIZAÇÃO		
2.11. AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE OBRAS		
DATA	ASSINATURA REQUERENTE	
17/08/2020	Francisca Maria Araújo Moura	
AS DECLARAÇÕES FALSAS OU OMISSAS FEITAS PELO DECLARANTE NESTE REQUERIMENTO ESTÃO SUJEITAS À APLICAÇÃO DO ARTIGO 299 DO CÓDIGO PENAL BRASILEIRO.		
DECLARO ESTAR CIENTE DE QUE ESTA SOLICITAÇÃO É PERTINENTE APENAS À AUTORIZAÇÃO DO IPHAN, NÃO INTERFERINDO NA DECISÃO DOS DEMAIS ÓRGÃOS PÚBLICOS.		

**ANEXO G – PORTARIA DO IPHAN AUTORIZANDO INSTALAÇÃO DAS PLACAS  
COM QR CODES EM PRAÇAS DE OEIRAS - PI**



Serviço Público Federal  
Ministério do Turismo  
**INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL**

Portaria IPHAN nº 420/2010  
MANIFESTAÇÃO SOBRE PARECER TÉCNICO N.º 39  
(SEI Nº 2143777)

APROVAÇÃO	
Em vista da conclusão apresentada no Parecer Técnico Acima, e atendendo às Normas de Preservação do IPHAN:	
<input type="checkbox"/>	Indefiro o Requerimento de Autorização de Intervenção
<input type="checkbox"/>	Aprovo o Desenvolvimento do Anteprojeto
<input type="checkbox"/>	Aprovo o Anteprojeto, informando da necessidade de ser apresentado o Projeto Executivo no Prazo de seis meses.
<input checked="" type="checkbox"/>	Autorizo o Requerente a executar a obra
<input type="checkbox"/>	Autorizo o Requerente a colocar o Equipamento Publicitário ou a Sinalização
<input type="checkbox"/>	Autorizo o Requerente a construir/montar as Instalações Provisórias



Documento assinado eletronicamente por **Raquel Feltosa Cavalcante, Chefe Substituta da Divisão Técnica do IPHAN-PI**, em 28/08/2020, às 12:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **2146928** e o código CRC **BE834EFA**.

## ANEXO H – REGISTRO DE PATENTE DO APLICATIVO INFOPLANT



## Pedido de Registro de Programa de Computador - RPC

Número do Processo: 512020001355-4

Dados do Titular

Titular 1 de 1

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 08258295000102

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: KM 48 BR 110 - PRES. COSTA E SILVA

Cidade: Mossoro

Estado: RN

CEP: 59600-970

País: Brasil

Telefone: (84) 33152180

Fax: (11) 3331-0606

Email: nif.propeg@uern.br

Dados do Programa

Data de Publicação: 26/06/2020

Data de Criação: 25/06/2020

- § 2º do art. 2º da Lei 9.609/98: "Fica assegurada a tutela dos direitos relativos a programa de computador pelo prazo de cinquenta anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação ou, na ausência desta, da sua criação"

Título: InfoPlant

**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 15/07/2020 às 13:23, Petição 870200087948

Algoritmo hash: SHA-512 - Secure Hash Algorithm

Resumo digital hash: 381b8c2609a653f9dd9e3f3aa81e3d3920b08316435a600b27ea32d4  
e3f38414272f491a5bc459d442135eaa90cb52669df47b406dd17674f  
c8745b3c3354997

§1º e Incisos VI e VII do §2º do Art. 2º da Instrução Normativa: O titular é o responsável único pela transformação, em resumo digital hash, dos trechos do programa de computador e demais dados considerados suficientes para identificação e caracterização, que serão motivo do registro. O titular terá a inteira responsabilidade pela guarda da informação sigilosa definida no inciso III, § 1º, art. 3º da Lei 9.609 de 19 de fevereiro de 1998.

Linguagem: JAVA

XML

HTML

Campo de Aplicação: BT01-BOTÂNICA (FITOLOGIA, VEGETAL, VEGETAÇÃO,  
MORFOLOGIA, FISILOGIA VEGETAL, QUIMIOSSÍNTESE,  
GENÉTICA VEGETAL, FITOSSOCIOLOGIA, BIOLOGIA FLORAL)

Tipo de Programa: AP01 - APLICATIVOS

**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 15/07/2020 às  
13:23, Petição 870200087948

**Dados do Autor**

---

**Autor 1 de 4****Nome:** FRANCISCA MARIA ARAUJO MOURA**CPF:** 00650974328**Nacionalidade:** Brasileira**Qualificação Física:** Estudante de Pós Graduação**Endereço:** Conjunto José Simplicio Amorim, Q. A, Nº 65, Rosário**Cidade:** Oeiras**Estado:** PI**CEP:** 64500-000**País:** BRASIL**Telefone:** (89) 988 171374**Fax:****Email:** francisca.mmoura@hotmail.com**Autor 2 de 4****Nome:** RAMIRO GUSTAVO VALERA CAMACHO**CPF:** 48954950434**Nacionalidade:** Boliviana**Qualificação Física:** Professor do ensino superior**Endereço:** Av. Maria Lacerda Montenegro, 2797, Casa 25**Cidade:** Natal**Estado:** RN**CEP:** 59152-600**País:** BRASIL**Telefone:** (84) 996 110088**Fax:****Email:** ramirogustavovc@gmail.com**Autor 3 de 4**

---

**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Petição Eletrônica em 15/07/2020 às 13:23, Petição 870200087948

Nome: DIEGO NATHAN DO NASCIMENTO SOUZA

CPF: 04649383412

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Frederico Trótski, 159, 104 B

Cidade: Mossoró

Estado: RN

CEP: 59631-190

País: BRASIL

Telefone: (84) 998 438252

Fax:

Email: diegosouza@uem.br

Autor 4 de 4

Nome: LAURENTINO DE MOURA SOUSA JÚNIOR

CPF: 05191650395

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Analista de sistemas, desenvolvedor de software, administrador de redes e bancos de dados e outros especialistas em informática (exceção técnico)

Endereço: Rua Padre Freitas, nº126, Centro

Cidade: Oeiras

Estado: PI

CEP: 64500-000

País: BRASIL

Telefone: (89) 994 631133

Fax:

Email: laurentino.moura.s.jr@gmail.com

Declaração de Veracidade - DV

---

Nome: declaracaoVeracidade.pdf

**PETICIONAMENTO  
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 15/07/2020 às 13:23, Petição 870200087948

## DECLARAÇÃO DE VERACIDADE - CLIENTE

Em atendimento à Instrução Normativa em vigor eu, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN, CNPJ: 08.258.295/0001-02, declaro, para fins de direito, sob as penas da Lei e em atendimento ao art. 2º do Decreto nº 2.556º, de 20 de abril de 1998, que as informações feitas no formulário eletrônico de programa de computador – e-Software, são verdadeiras e autênticas.

Fico ciente através desse documento que a falsidade dessa declaração configura crime previsto no Código Penal Brasileiro e passível de apuração na forma da Lei.

Ciente das responsabilidades pela declaração apresentada, firmo a presente.

------(assinado digitalmente)-----

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DO RIO GRANDE  
DO:08258295000102

Assinado de forma digital por  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO GRANDE  
DO:08258295000102  
Data: 2020.07.14 10:57:15 -03'00'

DECRETO Nº 2.556, DE 20 DE ABRIL DE 1998

Art. 2º Os programas de computador poderão, a critério do titular dos respectivos direitos, ser registrados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI.

Art. 2º A veracidade das informações de que trata o artigo anterior são de inteira responsabilidade do requerente, não prejudicando eventuais direitos de terceiros nem acarretando qualquer responsabilidade do Governo.

29409181921003088