



# Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 3

---

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista  
Fabíola Luzia de Souza Silva  
(Organizadores)



# Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 3

---

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista  
Fabiola Luzia de Souza Silva  
(Organizadores)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 3

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista  
Fabiola Luzia de Sousa Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A946 Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista, Fabiola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0594-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.948222510>

1. Botânica. 2. Inovação. 3. Pesquisa. 4. Tecnologia. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Evangelista, Raimundo Cleidson Oliveira (Organizador). III. Silva, Fabiola Luzia de Sousa (Organizadora). IV. Título.

CDD 580

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O ramo da botânica abrange vários aspectos de estudo das plantas e algas, visando entender fenômenos e ações que ocorrem no meio vegetal. Estes entendimentos gerados através destes estudos permitem que novas possibilidades em meios importantes para a sociedade sejam alcançadas – na medicina, na agricultura, na pecuária e outros segmentos de relevância econômica e social.

Junto a isso, a descoberta e o crescente aumento da disseminação de tecnologias voltadas para a pesquisa científica no ramo de estudo em questão colaboram para que, corriqueiramente, venham surgir novidades no estudo botânico.

Nesse sentido, é notório que é de extrema importância o entendimento da botânica para a compreensão de áreas importantes para o desenvolvimento da humanidade e manutenção da vida na terra. Algumas ações antrópicas influenciam diretamente no comportamento e funcionamento de espécies botânicas, e para mantê-las preservadas é inevitável entendê-las.

Por este motivo, diante do exposto, esta obra busca apresentar ao leitor o crescente desenvolvimento das pesquisas relacionadas a botânica, intrínseco a sua importância socioeconômica e ligados ao avanço da tecnologia com inovações do setor.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista  
Fabiola Luzia de Sousa Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

COMPARAÇÃO DO TEOR E RENDIMENTO DO ÓLEO ESSENCIAL DE AROEIRA-ROSA, *Schinus terebinthifolius* Raddi APÓS EXTRAÇÃO POR HIDRODESTILAÇÃO DE FOLHAS INTEIRAS E TRITURADAS

Lasara Luana Gomes Ribeiro dos Santos Alves Silva

Vanessa Cardoso Nunes

Rafael Cappellari

Diones Krinski

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482225101>

### **CAPÍTULO 2..... 14**

ELABORAÇÃO DE APLICATIVO SOBRE A FLORA NATIVA DO NORTE PIAUIENSE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Iara Fontenele de Pinho

Ivanilza Moreira de Andrade

Maria Helena Alves

Samuel Pires Melo

Jesus Rodrigues Lemos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482225102>

### **CAPÍTULO 3..... 27**

ENCAPSULAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE BREU-BRANCO (*Protium heptaphyllum*) POR GELIFICAÇÃO IÔNICA PARA POTENCIAIS APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS

Thaysa de Sousa Reis

Marcele Fonseca Passos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482225103>

### **CAPÍTULO 4..... 41**

EMPREGO DE ÁCIDO HIALURÔNICO COMO PREENCHEDOR LABIAL: REVISÃO DE LITERATURA

Fabiana Peres da Rocha

Marta Fagundes Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482225104>

### **CAPÍTULO 5..... 51**

REVISÃO DE LITERATURA: ESPÉCIES ORNAMENTAIS DA FAMÍLIA APOCYNACEAE

Larissa Pinheiro Alves

Fernando Freitas Pinto Junior

Fernanda Viana dos Santos

Núbia de Sousa da Costa

Bruna da Silva Brito Ribeiro

Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9482225105>

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>58</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>59</b>

# CAPÍTULO 2

## ELABORAÇÃO DE APLICATIVO SOBRE A FLORA NATIVA DO NORTE PIAUIENSE COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Data de aceite: 03/10/2022

### Iara Fontenele de Pinho

Universidade Federal do Delta do Parnaíba  
(UFDPAr)/Campus Ministro Reis Velloso  
Parnaíba - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2009014896707122>

### Ivanilza Moreira de Andrade

Universidade Federal do Delta do Parnaíba  
(UFDPAr)/Campus Ministro Reis Velloso  
Parnaíba - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/7284717480828084>

### Maria Helena Alves

Universidade Federal do Delta do Parnaíba  
(UFDPAr)/Campus Ministro Reis Velloso  
Parnaíba - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/1435244573329987>

### Samuel Pires Melo

Universidade Federal do Delta do Parnaíba  
(UFDPAr)/Campus Ministro Reis Velloso  
Parnaíba - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2484459920015984>

### Jesus Rodrigues Lemos

Universidade Federal do Delta do Parnaíba  
(UFDPAr)/Campus Ministro Reis Velloso  
Parnaíba - Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/0603749727482775>

ou métodos ou tecnologias que não despertem a curiosidade do aluno, pois a maioria destes não tem acesso aos recursos necessários de conteúdos relacionados à Botânica. Com isso, sentiu-se a necessidade de propor estratégias/ferramentas educativas que sirvam como recursos didáticos e auxiliem os professores e alunos na construção do conhecimento científico dos vegetais na Educação básica, neste caso específico, um aplicativo. Para a construção do aplicativo foi utilizado a plataforma *Unity*, na versão *personal* em 2D, visando garantir maior sucesso no carregamento de dados. Para a seleção dos conteúdos foi adotado como base os livros didáticos utilizados nas escolas públicas, e para a descrição, objetivando alcançar uma acurácia das informações técnicas, este conteúdo foi consultado na literatura adotada em nível superior. O aplicativo intitulado “Botânica Simplificada” foi criado e está lançado nas lojas oficiais de aplicativos: *Google Play Store* e *App Store*. Este contém registros sobre as espécies nativas da flora piauiense, conteúdos botânicos em forma de quiz e um glossário. Este produto traz uma maior proximidade entre o aluno e parte do conteúdo de Botânica, pois os mesmos terão um maior contato com o conteúdo apresentado de forma dinâmica e interativa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Material didático digital, Ensino de Ciências e Biologia, Educação básica

**RESUMO:** A Botânica é o campo da Biologia que estuda os vegetais. O ensino dessa área ainda é caracterizado como desestimulante e pouco valorizado. A esta desvalorização, se atribui a precariedade de materiais didáticos e/

## DEVELOPMENT OF AN APPLICATION ON THE NATIVE FLORA OF THE NORTH OF PIAUÍ AS A DIDACTIC RESOURCE FOR THE TEACHING OF BOTANY

**ABSTRACT:** Botany is the field of Biology that studies plants. Teaching in this area is still characterized as discouraging and undervalued. This devaluation is attributed to the precariousness of teaching materials and/or methods or technologies that do not arouse the curiosity of the student, since most of them do not have access to the necessary resources of contents related to Botany. With this, it was felt the need to propose educational strategies/tools that serve as didactic resources and help teachers and students in the construction of scientific knowledge about plants in Basic Education, in this specific case, a digital app. For the construction of the digital app, the Unity platform was used, in the personal version in 2D, in order to ensure greater success in data loading. For the selection of contents, textbooks used in public schools were adopted as a basis, and for the description, aiming to achieve an accuracy of technical information, this content was consulted in the literature adopted at a university degree level. The application entitled “Botany Simplified” was created and is released on the official app stores: Google Play Store and App Store. This contains records about the native species of the Piauí flora, botanical contents in quiz format and a glossary. This product brings the student closer to part of the Botany content, as they will have greater contact with the content presented in a dynamic and interactive way.

**KEYWORDS:** Digital teaching material, Science and Biology Teaching, Basic Education

### 1 | INTRODUÇÃO

A Botânica é o campo da Biologia que estuda os vegetais e o conhecimento dessa área vem sendo utilizado e acumulado desde o tempo mais remoto da civilização humana, comprovados por meio de acervos arqueológicos de povos indígenas primitivos (GAUDÊNCIO, 2020). No entanto, atualmente esta área, tão importante para o conhecimento da Biodiversidade, para a conservação e preservação de *taxa* e de áreas, é de difícil assimilação para alguns alunos, principalmente pelos termos científicos considerados de difícil entendimento, o que provoca desestímulo e frustração (SALGADO; GAUTÉRIO, 2020).

No Brasil, a Botânica foi introduzida como um saber popular de indígenas que utilizavam as plantas para sobrevivência e alimentação (GAUDÊNCIO, 2020). Com o passar do tempo e com a implantação de herbários e Jardins Botânicos, as plantas passaram a ser conhecidas cientificamente. Este conhecimento se ampliou com as abordagens na área da Química e da Agronomia, embora se limitasse às pesquisas farmacêuticas, agrônomicas e médicas. Somente após alguns anos, esta área do conhecimento se tornou um ramo da Biologia, o que influenciou a forma de ensinar, com conteúdo repassado de forma técnica e mecanicista, trazendo consequências negativas até os dias atuais (TOWATA; URSI; SANTOS, 2010).

O ensino de botânica ainda se caracteriza como desestimulante e pouco valorizado nas salas de aula brasileiras (TOWATA; URSI; SANTOS, 2010). Este é geralmente tratado

com descaso por alunos e até mesmo por professores. Segundo alguns autores (ARRUDA; LABURÚ, 1996; LORENZETTI, 2000; SILVA, 2008; VIEIRA et al., 2016), esta desvalorização do conteúdo tem como causas a precariedade de materiais didáticos e/ou métodos ou tecnologias que não despertem a curiosidade do aluno. O uso de novas ferramentas que possam facilitar a valorização deste conhecimento, de forma contextualizada à realidade do aluno, como proposta de subsídios para visualização do que foi ensinado, torna-se assim, de grande relevância para a educação.

Portanto, a forma de promover o ensino-aprendizagem deve proporcionar ao indivíduo uma percepção melhor do mundo e das plantas, de maneira que este conhecimento venha a possibilitar o entendimento do progresso científico/tecnológico com seus benefícios e implicações, tanto para o meio ambiente quanto para as relações sociais (POZO; CRESPO, 2009; SOARES; MAUER; KORTMANN, 2013). Neste contexto, Malcher, Costa e Lopes (2013) destacam a importância da adequação do conhecimento técnico científico para a compreensão do aluno em diferentes idades, para que ele possa ter um melhor aproveitamento deste conteúdo, levando-se em conta que a utilização de estratégias por meio de materiais de divulgação (uso de cartilhas, aulas práticas e recursos tecnológicos, por exemplo) promovam o conhecimento formal de forma mais atrativa.

Justina e Ferla (2006) afirmam que cabe à comunidade científica, às políticas públicas e ao professor, a criação de propostas que supram as necessidades referentes ao ensino de Biologia, como o uso de estratégias alternativas com recursos didáticos de fácil aquisição, tais como recursos audiovisuais, modelos palpáveis e confeccionados para serem utilizados durante a aula ou construídos juntamente com os alunos, isto tudo estimula a curiosidade e o interesse do aluno sobre o conteúdo, ajudando nos processos de ensino e aprendizagem (SANTOS; SANTANA, 2010).

Com a finalidade de superar essas dificuldades, uma das alternativas viáveis consiste no uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's), como é o caso de aplicativos de celular, visto a ampla disseminação entre os estudantes e a atratividade para os conteúdos (LUNA, 2021). Em afirmação - embora não o suficiente, no seu estudo, Carneiro (2019) diz existir um número significativo de aplicativos móveis voltados à área da biologia, mostrando progressos significativos de alternativas para o ensino e aprendizagem.

Diante do atual quadro encontrado em sala de aula, em que a maioria dos alunos não tem acesso aos recursos necessários de conteúdos relacionados à Botânica e, em especial das espécies nativas do norte do Piauí, sentiu-se a necessidade de propor estratégias ou ferramentas educativas que sirvam como recursos didáticos e auxiliem os professores e alunos na construção do conhecimento científico dos vegetais na Educação básica. Nesta região, inclusive, os trabalhos de Lemos (2016) tem suscitado esta discussão da aplicabilidade de estratégias didáticas na facilitação deste conhecimento na Educação básica.

Nesse âmbito, se propôs com este projeto, concretizar a construção, a aplicação e

avaliação de estratégias para o ensino de Botânica no ensino básico utilizando recursos que venham a promover a alfabetização científica nesse nível de ensino, neste caso específico, um aplicativo. Salienta-se que propostas como esta, levando-se em consideração este conteúdo didático, ainda são inexistentes em escala local, havendo assim, ineditismo nesta proposta.

## 2 | METODOLOGIA

Dividido em três abas principais, o *App* contém na primeira aba, fotografias feitas *in loco* e descrições morfológicas de espécies nativas que foram coletadas em uma área da região norte piauiense. A segunda aba contém temas de botânica abordados no Ensino Fundamental e Ensino Médio, tendo como base os livros didáticos adotados pelas escolas públicas, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular-BNCC, e, ao final de cada conteúdo desta aba, há um *quiz* com perguntas acerca do assunto tratado. A terceira aba contempla um glossário com termos botânicos para auxiliar o aluno durante o uso do aplicativo, enquanto este pratica as atividades oferecidas.

Para os conteúdos presentes no aplicativo, foi adotado as seguintes áreas: Botânica Geral, Ecologia, Vegetal, Morfologia Vegetal, Anatomia Vegetal, Classificação das Plantas e Fisiologia Vegetal. Dentro de cada área há conteúdos relacionados. Os autores adotados para a busca de conteúdos adotados na educação básica foram: Bueno e Macedo (2018); Carnevalle (2018) e Canto e Canto (2018), enquanto para o ensino médio foram Amabis e Martho (2016) e Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016). Objetivando alcançar uma acurácia das informações técnicas, este conteúdo também foi consultado na literatura adotada em nível superior, tais como Pimentel et al. (2017), Raven et al. (2014), Souza et al. (2013) e Taiz et al. (2017).

Para a construção do aplicativo utilizou-se a plataforma *Unity*, a qual possibilita o desenvolvimento 3D e 2D em tempo real e que abriga três tipos de planos para desenvolvimento de *apps*: *personal*, *plus* e *pro*. No caso do aplicativo “Botânica Simplificada” foi utilizada a versão *personal* em 2D, visando garantir maior sucesso no carregamento de dados, visto que o objetivo é o desenvolvimento de uma ferramenta que possa ser utilizada *off-line* após a instalação, para que alcance o maior número de estudantes, incluindo os que possuem acesso restrito à *internet*.

### 2.1 Recursos Pedagógicos e de Aprendizagem

Tendo como foco principal produzir informação de forma dinâmica e para um maior número de pessoas com acesso a dispositivos com tecnologia digital, o aplicativo utiliza os seguintes recursos pedagógicos:

Textos: dispostos de forma a reforçar o conteúdo a ser trabalhado nas perguntas (*quiz*) com o propósito final de uma visão geral de todo o conteúdo cadastrado no aplicativo.

Imagens: com a finalidade de ilustrar as espécies que estão presentes na região norte do Piauí, provocando maior aproximação entre aluno e planta.

Jogos: do tipo “quiz” - jogo de perguntas e respostas, no qual o aluno pode testar seus conhecimentos de forma interativa e divertida. Este funcionará da seguinte forma: cada pergunta valerá 1 ponto e seu objetivo será com que o participante tente acertar as questões ordenadas, clicando nas alternativas que este considerar correta. Ao final do *quiz* aparecerá o resultado e o gabarito.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo “Botânica Simplificada” foi criado e está lançado nas lojas oficiais de aplicativos: *Google Play Store* - loja oficial de aplicativos para o sistema operacional *Android* e *App Store* - loja oficial de aplicativos para o sistema operacional *iOS* e *iPadOS* da *Apple*.

Na figura 1 está representado o local onde foi feita a escolha, montagem e combinações dos elementos para formar o *layout*-base do aplicativo. Foi utilizado o programa de edição e vetorização *CorelDraw-Versão 2020*, para manipulação dos objetos que compõem cada cena do aplicativo. Após a aprovação de cada cena os arquivos foram manipulados em outro programa de desenvolvimento.

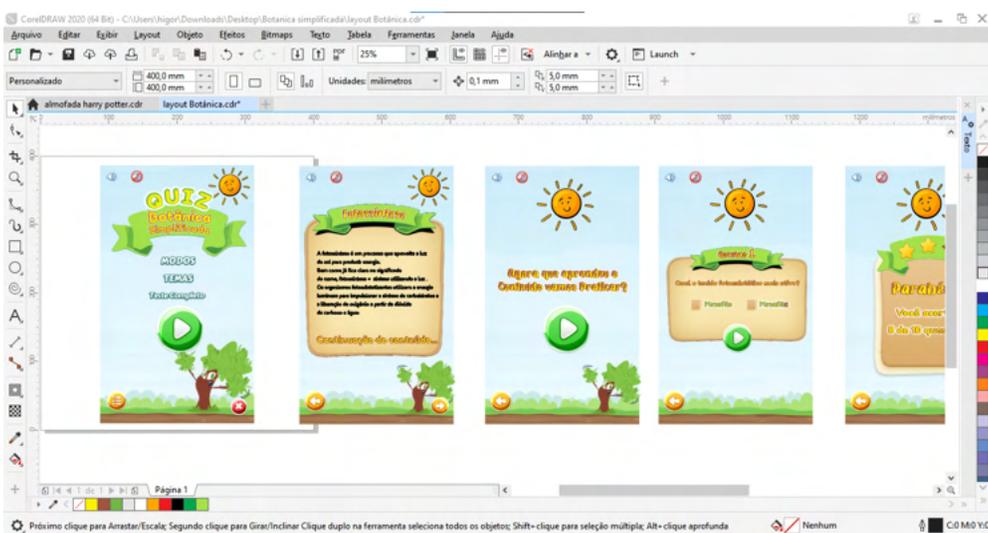


Figura 1. Plataforma *Unity*, onde foi feita a escolha, montagem e combinações dos elementos para formar o *layout*.

Fonte: Autoria própria (2022).

Utilizando o aplicativo de programação *Unity Personal*, os elementos foram organizados para compor a primeira cena do aplicativo, onde é feita a alocação de texturas, objetos e fontes que formam a estrutura da *App* (Figura 2).

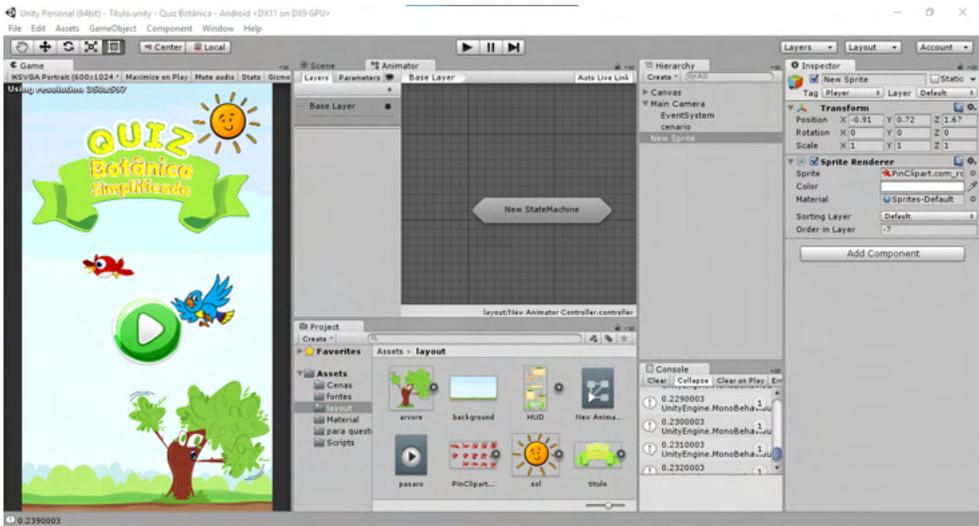


Figura 2. Exemplo de organização dos elementos para criar a primeira cena do aplicativo.

Fonte: Autoria própria (2022).

A figura 3 representa a área de desenvolvimento da segunda página do App onde abriga as opções de “Flora Nativa”, “Conteúdo Teórico” e “Glossário”, possibilitando ao usuário escolher onde quer percorrer primeiramente.



Figura 3. Aba inicial indicando os principais caminhos a percorrer no aplicativo.

Fonte: Autoria própria (2022).

Ao ingressar pela pasta “Flora Nativa”, o usuário se depara com subpastas que categorizam as plantas pelo hábito: ervas, lianas, arbustos e árvores. Ao selecionar uma delas, aparecerá a foto da planta e suas características morfológicas como demonstrado na Figura 4.



Figura 4. Imagem ilustrativa da organização de uma planta.

Fonte: Autoria própria (2022).

Na área principal, ao optar por entrar na pasta Conteúdo Teórico, o aluno encontra uma aba contendo subáreas da Botânica que são exploradas no aplicativo (Figura 5).



Figura 5. Imagem ilustrativa da organização do conteúdo em subáreas.

Fonte: Autoria própria (2022).

Logo depois, o aluno escolhe qual área deseja testar seus conhecimentos. Inicialmente, aparecerá um breve texto acerca do tema (Figura 6), para em seguida vir as questões dos quiz (Figura 7). Cada questão contém duas alternativas (uma correta e outra falsa).



Figura 6. **a.** Área inicial do quiz, breve texto introdutório acerca do assunto. **b.** Exemplo de uma questão presente no quiz.

Fonte: Autoria própria (2022).

Em seguida, ao finalizar o *quiz*, surge a quantidade de acertos e a nota atingida de acordo com o desempenho do aluno ao responder as questões (Figura 7). Após isso, surge o gabarito.



Figura 7. Demonstração da página do *quiz* que contém a quantidade de acertos e a nota.

Fonte: Autoria própria (2022).

Durante o treinamento com as questões, caso o aluno sinta necessidade de saber o significado de uma determinada palavra, ele pode voltar à página inicial e consultá-la dentro da pasta “Glossário” (Figura 9). As palavras estão organizadas em ordem alfabética.

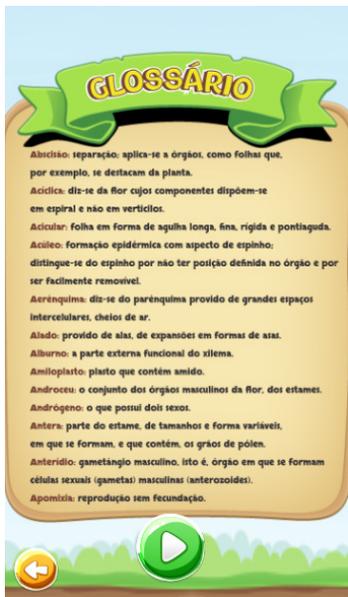


Figura 8. Exemplo de palavras que compõe o glossário.

Fonte: Autoria própria (2022).

Ao final, para começar a funcionar, o aplicativo foi levado para a página de desenvolvimento dos comandos, onde foi utilizado a língua de programação C#, (uma linguagem de programação orientada a objetos, que foi desenvolvida pela *Microsoft* e faz parte da plataforma .NET.). Nesta página são desenvolvidos todos os comandos do jogo, dando funcionalidade aos objetos como: botões, cenário, *layout*, etc., tornando o jogo intuitivo e interativo.

Para Matos et al. (2015), uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos professores ao ensinar Botânica é preparar as aulas que aproximem o conteúdo à realidade do aluno. Copetti e Canto-Dorow (2019) ressaltam que é preciso que haja conscientização dos professores de que o ensino de botânica não precisa se prender apenas às informações contidas nos livros didáticos, mas necessita de diferentes recursos didáticos que possam ser utilizados durante as aulas, tornando-as mais atraentes e motivadoras.

Dentre os recursos, Rocha et al. (2021) comentam que a presença das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) sempre caminharam juntas com a educação. Lai et al. (2013) ressaltam que dentre os vários recursos tecnológicos para o ensino de Botânica destaca-se os aplicativos educacionais.

Silva (2018) defende que o uso de tecnologia por meio dos aplicativos estimula a participação do aluno de forma dinâmica em sala, potencializando o seu aprendizado e o trabalho em equipe, além de ser uma fonte de conhecimento para estudos fora da escola, pois pode auxiliar o aluno na preparação teórica para exames e avaliações posteriores,

sendo mais interativo e dinâmico do que a simples leitura das anotações pessoais ou do livro didático.

Paralelamente, Nichele e Schlemmer (2014), destacam que o uso destas ferramentas em educação pode ampliar as possibilidades de abordagens na prática de ensino, e principalmente, quando por meio de estratégias de ensino bem planejadas, elevar a efetividade do processo.

Vieira e Sabbatini (2018) ressaltam que a abordagem das novas mídias direcionadas para o ensino de botânica, em sala de aula, tem a intencionalidade de preencher as lacunas quanto à visibilidade desse conteúdo, pois permite uma rápida interação professor/aluno/ conteúdos, abrindo margem para novas significações.

Diante disso, cabe destacar que a introdução de *Apps* na educação formal não significa a substituição do profissional docente por estes programas utilitários, mas sim a inserção de um novo recurso didático no ensino (SOAD et al., 2017).

## 4 | CONCLUSÃO

Com a aplicação e avaliação do aplicativo e tomando por base o que a literatura expressa, é visível a importância desta proposta para as escolas (educadores e educandos), pois assim, os temas poderão ser trabalhados de forma lúdica, mais dinâmica, completa e com uma metodologia atrativa para os usuários, que por vezes são explicados em um único parágrafo nos livros didáticos, eximindo informações importantes.

Este é o primeiro aplicativo com este conteúdo desenvolvido no Estado do Piauí e um dos poucos na região Nordeste. Acredita-se que este produto também trará uma maior proximidade entre o aluno e parte do conteúdo de Botânica, pois os alunos terão um maior contato com o conteúdo apresentado, de forma dinâmica e interativa. Cabe destacar que a introdução de *Apps* na educação formal não significa a substituição do profissional docente por estes programas utilitários, mas sim a inserção de um novo recurso didático e/ou lúdico no ensino.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. B. **Biologia moderna**. 3.º ano. São Paulo: Moderna, 2016.

ARRUDA, S. M; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. *In: Pesquisas em ensino de ciências e matemática*. Série: **Ciências & Educação**, n. 3, Bauru, São Paulo, 1996.

BUENO, R.; MACEDO, T. **Inspire Ciências**: 7º ano. 1. ed. São Paulo: FTD, 2018.

CANTO, E. L.; CANTO, L. C. **Ciências naturais**: aprendendo com o cotidiano 6º ano. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

CARNEIRO, J. F. **Levantamento e análise de aplicativos para Dispositivos móveis, que possam ser utilizados no Ensino de biologia, nos conteúdos anatomia e fisiologia Humana.** 2019. 25 f. Monografia (Especialização) – Curso de Inovação e Tecnologias na Educação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

CARNEVALLE, M. R. **Araribá mais:** Ciências 7º ano. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

COPETTI, C.; CANTO-DOROW, T. S. Botany Teaching: an overview of academic research in Brazil from 2002 to 2017. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 3, p. 155-169, 2019.

GAUDÊNCIO, J. S.; RODRIGUES, S. P. J.; MARTINS, D. R. Indígenas brasileiros e o uso das plantas: saber tradicional, cultura e etnociência. **Khronos**, n. 9, p. 163-182, 2020.

JUSTINA L. A. D.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **ArqMudi**, Maringá, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

LAI, H. C.; CHANG, C. Y.; WEN-SHIANE, L.; FAN, Y. L.; WU, Y. T. (2013). The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes. **British Journal of Educational Technology**, v. 44, n. 2, p. E57-E62, 2013.

LEMOS, J. R. (org.) **Botânica na escola:** Enfoque no processo de ensino e aprendizagem. Curitiba: CRV, 2016. 146p.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais.** 2000. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciência). Departamento de Educação do Centro de Ciências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia hoje:** ensino médio. v. 3. São Paulo: Ática, 2016.

LUNA, A. A. O uso da tecnologia digital da informação e comunicação como ferramenta didática para o ensino de biologia celular no ensino médio. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 2, n. 4, p. 1-12, 2021.

MALCHER, M. A.; COSTA, L. M.; LOPES, S. C. Comunicação da Ciência: diversas concepções de uma mesma complexidade. **Animus-Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, v. 12, n. 23, p. 59-84, 2013.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. N. Recursos didáticos para o ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, v. 5, p. 213-230, 2015.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p.1-9, 2014.

PIMENTEL, R.G.; BRAZ, D.M.; FILHO, P.G.; GEVÚ, K.V.; SILVA, I.A.A. **Morfologia de Angiospermas.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2017. 224p.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinado,** [s.l.] [s.n], 2009. p. 14-28.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 856p.

ROCHA, I. S.; ANDRADE, T. E. G.; CALVANTI, A. L. L. A.; COSTA, M. F. BIO V: aplicativo para o ensino de botânica nas escolas do campo. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e040-e040, 2021.

SALGADO, M. T. S. F.; GAUTÉRIO, V. L. B. A tecnologia digital potencializando o ensino de biologia celular: a utilização do blog aliado ao canva. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 42, p. 156-170, 2020.

SANTOS, L. C. M.; SANTANA, L. C. O Uso de recursos didáticos no processo de aprendizagem nas aulas de Ciências do 8º ano do Colégio Arício Fortes. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE*. 4. 2010. **Anais [...]** 2010.

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

SILVA, P. G. P. **O Ensino da Botânica no Nível Fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Bauru: UNESP, 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SOAD, G. W.; FIORAVANTI, M. L.; FALVO, V.; MARCOLINO, A.; DUARTE FILHO, N. F.; BARBOSA, E. F. ReqmI-catalog: The road to a requirements catalog for mobile learning applications. *In: 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. IEEE, 2017. p. 1-9.

SOARES, A. C.; MAUER, M. B.; KORTMANN, G. L. Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. **Revista Educação, Ciência e Cultura, Canoas**, v. 18, n. 1, jan. /jun. 2013.

SOUZA, V.C.; FLORES, T.B.; LORENZI, H. **Introdução à Botânica – Morfologia**. Nova Odessa: Editora Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2013. 223p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre : Artmed, 2017.

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**, v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.

VIEIRA, A. C. G. O.; PINHEIRO, M. G.; BONIN, C. R. B.; NOVAES, G. M. Desenvolvimento de um Aplicativo de Realidade Aumentada para o Auxílio do Ensino de Biologia no Ensino Fundamental e Médio. **META**, v. 1, n.1, p. 260-265, 2016.

VIEIRA, S. S.; SABBATINI, M. A produção de vídeos digitais no contexto da Folkcomunicação científica e tecnológica: construção do conhecimento contextualizado, participação e cultura popular no ensino de ciências. **Revista Internacional de Folkcomunicação**, v. 15, n. 35, p. 48-62, 2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido hialurônico 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

Anacardiaceae 1, 2, 12, 13

### B

Bioma cerrado 51

### D

Delineamento experimental 1

### E

Educação básica 14, 16, 17, 26

Encapsulação 27, 29

Ensino de Ciências e Biologia 14

Envelhecimento 41, 42, 43, 48

### F

Família Apocynaceae 51, 53

### G

Gelificação iônica 27, 29, 31, 32, 39

### I

Intercorrência 41, 42, 45

### J

Jardinagem 51

### M

Material didático digital 14

### O

Óleo essencial 1, 6, 7, 8, 11, 12, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Orofacial 41, 42, 43, 44, 48

### P

Paisagismo 51, 53, 56

Plantas ornamentais 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57

*Protium heptaphyllum* 27, 28, 29, 30, 33, 34, 37, 38, 39

Protocolos de extração 1



# Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 



# Avanços científicos, tecnológicos e de inovação na botânica 3

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 