UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

GERLAYNE TEIXEIRA DE SOUZA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO EDUCACIONAL: PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA COM FOCO EM MORFOLOGIA VEGETAL

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

NÚCLEO DE BIOLOGIA

GERLAYNE TEIXEIRA DE SOUZA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO EDUCACIONAL: PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA COM FOCO EM MORFOLOGIA VEGETAL

TCC apresentado ao Curso de Ciências biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de professor em biologia.

Orientador: Profa. Doutora Tarcila Correia de Lima Nadia.
Coorientador: Prof. Mestre Emanuel Souto da Mota Silveira.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2017

Catalogação na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Fernanda Bernardo Ferreira, CRB15/797

S719d Souza, Gerlayne Teixeira.
Desenvolvimento de aplicativo educacional: proposta pedagógica para o ensino de Botânica com foco em morfologia vegetal. / Gerlayne Teixeira de Souza. - Vitória de Santo Antão, 2017.
45 folhas: il.; tab., fig.

Orientadora: Tarcila Correia de Lima Nadia.
Coorientador: Emanuel Souto da Mota Silveira.
TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Núcleo de Ciências Biológicas, 2017.
Inclui referências e apêndice.

1. Botânica. 2. Tecnologia. 3. Ensino. I. Nadia, Tarcila Correia de Lima (Orientadora). II. Silveira, Emanuel Souto da Mota (Coorientadora). III.Título.

581.07CDD (23.ed.) **BIBCAV/UFPE-115/2017**

GERLAYNE TEIXEIRA DE SOUZA

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO EDUCACIONAL: PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA COM FOCO EM MORFOLOGIA VEGETAL

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Professor em Biologia.

Aprovado em: 06/07/2017.

BANCA EXAMINADORA

_____
Profa. Doutora Tarcila Correia de Lima Nadia. (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Profa. Doutora Maria Zélia de Santana
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Profº. Doutor Augusto César Pessôa Santiago
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a todos que sempre me ampararam em especial aos meus pais Severina Maria e José Teixeira. A minhas irmãs, familiares, namorado e amigos que de muitas formas me incentivaram e contribuíram para que fosse possível a concretização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre está me guiando, e protegendo todas minhas ações. Agradeço também aos meus pais Severina Maria de Souza e José Teixeira da Cunha Filho, pelo amor incondicional e pela paciência. Por terem feito o possível e o impossível para me oferecerem a oportunidade de estudar em Vitoria de Santo Antão, sempre acreditando e respeitando minhas decisões e nunca deixando que as dificuldades acabassem com os meus sonhos, serei imensamente grata.

As minhas irmãs Elaine e Roselayne, que são meus amores incondicionais. Se não fosse por vocês não teria chegado até aqui, obrigada por todos os momentos de força e apoio, vocês são um dos objetivos para eu consegui chegar ao sucesso profissional e pessoal. Vocês são meus orgulhos. Agradeço ao meu namorado e amor da minha vida Janiel Ferreira, pelo amor e carinho, pelo companheirismo, apoio, incentivo e por sempre está ao meu lado, me ajudando e me dando coragem para seguir em frente. Te amo meu amor!

As minhas amigas, Dáfine, Severina Cássia e Jullyane minhas “Bichas” lindas que amo muito, serei eternamente grata por me apoiar principalmente nos momentos turbulentos durante esses anos, vocês me alegram e enchem de felicidade os meus dias com suas presenças. Agradeço ao meu companheiro de trabalho Thiago, pelos momentos de alegria, descontração, pela amizade, e apoio depositado, além da companhia por todos esses meses. Agradeço ao meu amigo e conselheiro, durante a realização deste trabalho, Alexsandro Bezerra, por quem tenho um grande carinho e admiração, muito obrigado por todas as dicas e sugestões durante a construção do aplicativo, sempre me ajudando, apoiando em qualquer hora “qualquer hora mesmo”, muito obrigada pela paciência, pelo sorriso, pelo abraço, pela mão que sempre se estendia quando eu precisava.

Aos meus colegas de classe, em especial Luiz, Ruthellen e Gabriel a quem aprendi a amar e construir laços eternos. Obrigada por todos os momentos em que fomos estudiosos, brincalhões, músicos e cúmplices.

Agradeço aos meus orientadores Professora Tarcila e professor Emanuel, que tenho grande admiração e carinho, obrigado pelo empenho, paciência e por ter compartilhado um pouco do que sabem comigo nesta vida acadêmica.

“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerces. Sem prioridade, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridade e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir! Não tenhas medo dos tropeços da jornada. Não podemos esquecer que nós, ainda que incompleto, fomos o maior aventureiro da história. ”

Augusto Cury

RESUMO

O presente trabalho apresenta como centro de interesse, o desenvolvimento de um aplicativo para o ensino de Botânica, estruturado a partir dos conceitos vinculados à morfologia vegetal, com intuito de propor vias alternativas para o processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa foi desenvolvida apoiada em princípios definidos na abordagem qualitativa. Utilizamos como modelo para o desenvolvimento do aplicativo, o motor gráfico gratuito da Fábrica de Aplicativos, a mesma é uma plataforma web brasileira. O aplicativo é dividido em pastas onde em cada terá uma parte da planta. No qual sua construção se baseou em 4 etapas: Etapa 1: Produção do fluxograma do aplicativo; Etapa 2: Produção do conteúdo; Etapa 3: Montagem; Etapa 4: Triagem de Recurso do aplicativo. O estudo compõe-se de revisão da literatura correlato à temática abordada, principalmente em relação ao ensino de Ciências e Biologia. O aplicativo desenvolvido é compatível com os smartphones e tablets equipados com plataformas Android, iOS, HTML5, com intuito de universalizar o acesso a uma nova economia móvel, digital e criativa. Portanto, a tendência no desenvolvimento de metodologias, que utilizem as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), vem motivando o uso de métodos viáveis para esta sociedade contemporânea altamente conectada, reduzindo as limitações no ensino de botânica e contribuindo para a formação de cidadãos críticos e criativos. Sendo capaz de obter as competências necessárias para sua aprendizagem, criando reflexões e diálogos sobre um possível eixo a ser melhorado, por meio de métodos pedagógicos.

Palavras-chave: Tecnologia. Biologia Vegetal. Ludicidade.

ABSTRACT

The present study presents as a center of interest, the development of an application for the teaching of Botany, structured from the concepts linked to plant morphology, with the purpose of proposing alternative routes for the teaching-learning process. The research was developed based on principles defined in the qualitative approach. We use as a model for the development of the application, the free graphic engine of the “Fábrica de Aplicativos” (Application Factory), it is a Brazilian web platform. The application is divided into folders where each will have a part of the plant. Its construction was based on 4 steps: Step 1: Production of the application flow chart; Step 2: Content production; Step 3: Montage; Step 4: Application Feature Screening. The study is composed of a review of the literature related to the subject, mainly in relation to the teaching of Science and Biology. The application developed is compatible with smartphones and tablets equipped with Android, iOS, HTML5 platforms in order to universalize access to a new mobile, digital and creative economy. Therefore, the trend in the development of methodologies using Information and Communication Technologies (ICTs) has motivated the use of viable methods for this highly connected contemporary society, reducing the limitations in botany teaching and contributing to the formation of critical and creative citizens, making them able to obtain the necessary skills for their learning, creating reflections and dialogues on a possible axis to be improved through pedagogical methods.

Keywords: Technology. Plant biology. Playfulness

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 REVISÃO DE LITERATURA 13

2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino 13

2.2 Ensino de Botânica 14

2.3 Possibilidades e limites no ensino de Botânica.....15

3 OBJETIVOS.....18

3.1 Objetivo Geral.....18

3.2 Objetivos Específicos.....18

4 METODOLOGIA 199

4.1 Tipo de pesquisa.....19

4.2 Procedimentos Metodológicos.....19

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 22

5.1 Prospecção literária.....22

5.2 Produção de fluxograma.....23

5.3 Produção do conteúdo.....24

5.4 Modelagem do ClickBotânica.....25

5.5 Implementação do aplicativo.....26

5 CONCLUSÃO.....28

REFERÊNCIAS.....29

APÊNDICE A 33

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências no Brasil tem seu marco inicial a partir de 1971 com a promulgação da Lei de Diretrizes de Bases (LDB) n°5.692/71, que o tornou obrigatório nas oito séries do então primeiro grau. Apesar das conquistas e avanços alcançados, os processos metodológicos tradicionais persistem no ensino de Ciências e Biologia e têm recebido várias críticas, impulsionando professores a tomar decisões, promover rupturas e renovar as linguagens metodológicas. Desta forma, movimentos comprometidos com a aprendizagem significativa é pautado na emancipação dos sujeitos e no desenvolvimento de sua capacidade de intervir no mundo.

A Botânica, em particular, é uma área com expressiva importância para as Ciências Biológicas, porém, são observados problemas e limitações como falta de estímulo em observar as plantas no cotidiano, e grande dificuldade de visualizar interação nossa com as plantas, bem como a escassez de recursos básicos, que comprometem o processo de ensino-aprendizagem da área em questão (MENESES, 2009). Essa condição é observada nos diferentes níveis educativos e precisa ser discutida na perspectiva da superação e busca por alternativas que promovam a renovação das práticas pedagógicas.

Dessa forma, a proposta deste trabalho concentra-se no desenvolvimento de um aplicativo voltado para o ensino de Botânica, tendo como foco a morfologia vegetal que é uma das bases da botânica, apresentando como objetivo estudar e registar formas e estruturas das plantas auxiliando também nas classificações das mesmas. A ideia surgiu a partir da constatação de que há necessidade de desenvolver novas linguagens e ferramentas para o ensino de Botânica e estimular a formulação de alternativas conectadas com as atuais demandas pedagógicas. Deve-se considerar também que este trabalho representa uma tentativa de conexão entre temas abordados nas disciplinas que se concentram em Botânica e às vinculadas ao núcleo pedagógico, usando como base as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs.

Políticas de inclusão digital, como o Programa de informática na Educação (PROINFO), possibilitaram a inserção da informática na maioria das escolas públicas brasileiras. No entanto, para obter resultados eficientes é necessário selecionar softwares adequados e integrá-los corretamente com a prática docente. Os mesmos podem instigar a formação de problemas com interesse didático e abordar também

valores, procedimentos e atitudes, de forma direta ou indireta, compatíveis com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, gerando facilidades e deixando ambas as partes motivadas no ato de ensinar e aprender com intuito de obter bons resultados futuramente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino

Rotineiramente as Tecnologias da informação e comunicação- TICs estão presentes no cotidiano das pessoas, que para alguns são chamadas de “novas tecnologias”, levando a alterações inesperadas nesta sociedade contemporânea em esferas da estrutura social, política e econômica, induzindo a formação de cidadãos críticos e criativos. Nesse sentido, autores como Mendes (2008) e Amaral (2004) apresentam possibilidades de integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) que quando bem usados, proporcionam a construção de saberes em vertentes atitudinais, conceituais e procedimentais, facilitando o compartilhamento de informações de forma rápida e sucinta no processo de aprendizagem.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacional de Educação para o Ensino Médio em 2011:

> Concretamente, o projeto político-pedagógico das unidades escolares que ofertam o Ensino Médio deve considerar: VIII – utilização de diferentes mídias como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio 4/5/2011 - Projetos Políticos Pedagógicos/Cap. VIII, p.38).

As tecnologias maximizam as vertentes de possibilidades para o professor ensinar e para o aluno aprender. Moran discute que, “ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. ” (MORAN 2000, p. 63).

A mudança de paradigma da ciência associada ao grande aumento da globalização os avanços dos meios de comunicação e dos recursos de informática não permitem um ensino tradicional e sim métodos inovadores (BEHRENS, 2000).

A associação da Web 2.0 com as tecnologias móveis, são rotineiramente encontradas dentro das escolas cada vez em maior índice. A respeito da habilidade dos alunos em relação aos recursos tecnológicos, Almeida (2000) diz que:

> Os alunos por crescerem em uma sociedade permeada de recursos tecnológicos, são hábeis manipuladores da tecnologia e a dominam com maior rapidez e desenvoltura que seus professores. Mesmo os alunos pertencentes a camadas menos favorecidas têm contato com recursos tecnológicos na rua, na televisão, etc., e sua percepção sobre tais recursos é diferente da percepção de uma pessoa que cresceu numa época em que o convívio com a tecnologia era muito restrito (ALMEIDA, 2000c, p. 108).

Desta forma, Barreto (2002) corrobora dizendo que as TICs podem atuar como viés rápido e eficiente no processo de ensinar e aprender, por apontar horizontes mais abrangentes numa perspectiva de facilitar a obtenção da informação. Portanto, as práticas em Educação estão em constante alteração e atualização como expõe Paulo Freire:

> Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2011, p.30).

Com isso, o ambiente de aprendizagem tem o intuito de favorecer a contextualização e relacionar com as vivências dos discentes atuando ativamente no processo de ensino aprendizagem.

Tornando as tecnologias aliadas dos docentes e não com intuito de substitui os professores, atuando como instrumentos facilitadores nos processos metodológicos nesta sociedade altamente conectada, favorecendo a educação global e consequentemente ancorando a inter e pluridisciplinaridade, excitando a reforma das práticas metodológicas, facilitando a junção de sujeito e objeto, proporcionando novas experiências (VALENTE, 2000). Sendo reafirmando por Moran (2007):

> [...] se ensinar dependesse só de tecnologias, já teríamos achado as melhores soluções há muito tempo. Elas são importantes, mas não resolvem as questões de fundo (MORAN, 2007, p. 12).

2.2 O Ensino de Botânica

De acordo com Hoehne (1937) a preocupação com o processo educacional em diversas áreas leva a necessidade de inclusão de métodos compatíveis e lúdicos no processo de ensino. O campo da botânica vem sendo estudado com intuito de torná-lo prazeroso e atraente. Autores como Lima et al. (1999) e Smith (1975) apresentaram possibilidades para o ensino de Botânica por meio de atividades que consigam repassar conceitos científicos, induzindo à uma aprendizagem dinâmica e prazerosa. Contudo tais acontecimentos estão presentes de forma direta na vida dos discentes, a computação apesar de não ser um recurso recente vem fazendo parte das pesquisas, mudanças e evoluções dessa área há mais de cinquenta anos (ASLAN; REIGELUTH, 2011).

O déficit na assimilação de conhecimentos, em destaque na botânica, caracteriza o que o comportamento conhecido coomo “cegueira botânica” que se caracteriza pela ausência da percepção das plantas no nosso dia-a-dia, levando a omissão das mesmas como um dos componentes importantes para toda a biosfera, enxergando-as apenas como cenário para vida dos animais (WANDERSEE, 2001).

Um dos estudiosos que avalia a junção entre ensino e TICs é o americano Richard E. Mayer, cujas pesquisas apresentam semelhanças com o trabalho de Allan Paivio, psicólogo canadense que se dedicou em compreender como o cérebro realiza o processamento e retenção das distintas informações.

Desta forma a prática docente é caracterizada como “espaço de produção da competência profissional pelos próprios professores” (TARDIF 2002, p. 291). Porém constantemente os mesmos alegam que não teriam tempo de articular os conteúdos à realidade concreta, devido a necessidade de cumprir o programa (SILVA et al., 2005). E esta inovação não se restringe as demandas impostas por esta atual sociedade voltada ao mundo da tecnologia, mas também à forma como o docente vai se adequar aos usos de recursos atuais para criar sequências didáticas que superem o método tradicional de transmissão do conhecimento (BEHRENS, 2000, p. 103).

A essência de ensinar e de aprender na Educação Básica está profundamente vinculada à compreensão do aluno juntamente com professores. Assim, a prática pedagógica se transforma levando a formação de docentes a partir do confronto de saberes obtidos nas abordagens. De acordo com Tardif (2002):

> [...] a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem através do qual os professores retraduzem sua formação e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que se pode servir-lhes de uma maneira ou de outra. (TARDIF, 2002, p. 53).

2.3 Possibilidades e limites no ensino de Botânica

No que tange à educação básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ministério da Educação do Brasil orientam sobre a necessidade de atenção ao assunto explanado, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio (BRASIL, 1998ª, 2002b). Vários autores têm discutido a problematização do uso intenso do método de ensino tradicional, entre eles, Vasconcellos (1992), Saviani (1987) e Afonso (1996), no qual esse problema se concentra em um momento na prática social, tendo como consequência, um menor índice de aprendizado na área.

No ensino da biologia, muitos conteúdos são vistos como difíceis pelos alunos, como os da área da botânica. Essa área está rodeada por metodologias tradicionais que se amparam em processos decorativos, pouco estimuladoras e muitas vezes, diminui o interesse dos alunos pela área em questão (CHASSOT, 2002). Por outro lado, vários autores discutem metodologias alternativas que induzam a formulação de problemas e desenvolvam a habilidade de entender esta área, tão abrangente e importante de forma fácil e prazerosa (Amaral, 1990; Freire, 1977, 1996; Nérici, 1968; Hernández, 1998; Saviani 1980).

Os métodos tradicionais utilizados como mecanismo de transmissão de informação no ensino de Ciências vêm sendo fortemente criticados, levando a uma omissão no prazer de ensinar e aprender, além de desvincular o conteúdo ensinado com a vivencia dos alunos.

Desta forma Krasilchik (2005) cita as aulas práticas, que são fortemente reconhecidas na literatura influenciando o ensino de Ciências de modo a despertar e manter o interesse dos alunos; motivando o processo de investigações científicas; levando ao desenvolvimento da capacidade de resolver e formular problemas, assimilando conceitos básicos e sofisticando suas habilidades.

Lunetta (1991) corrobora as citações anteriores afirmando que as aulas práticas atuam no desenvolvimento e formulação de conceito vinculados ao tema proposto, permitindo que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991).

A Botânica, por ser uma disciplina com grande aporte de conceito e definições, traz consigo diversos entraves e dentre os mais evidentes encontram-se o desinteresse dos alunos por esse conteúdo, a escassez do desenvolvimento de atividades práticas e de material didático, sendo uma área rotulada como decorativa e sem interação com o meio (MENEZES et al., 2008). Para Melo et al. (2012) as dificuldades podem ser frutos de uma variedade de eventos:

> [...], despertar nos alunos o interesse pela Botânica é um desafio em algumas salas de aula, principalmente se a proposta de ensino for baseada em métodos convencionais, restritos aos livros didáticos e aulas expositivas que não atendem a real situação à qual o estudante está inserido. (MELO, *et al*. 2012, p. 2).

Para Cavalcante e Silva (2008), a construção de recursos permite a experimentação, que leva os discentes a criarem uma conexão da teoria explanada

pelo professor, proporcionando indagações e reflexões de forma coletiva ou individual, instigando o desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, sobre a importância de cada ser vivo no ambiente que está inserido.

Hodson (1998) afirma que as atividades práticas também podem ser feitas através de trabalhos de campo, computadores, visitas e experimentos. Sabe-se que a experimentação tem a capacidade de fascinar os alunos e é comum ouvir de professores que ela promove, estimula e facilita a capacidade de aprendizagem, levando a construção do conhecimento através do desenvolvimento de atividades investigativas (GIORDAN, 1999).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O presente estudo visou o desenvolvimento de um aplicativo educacional para auxiliar no ensino de Botânica estruturado a partir dos conceitos vinculados à morfologia vegetal, como alternativa para o processo de ensino-aprendizagem.

3.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, propõe-se:

- Desenvolver práticas para o ensino de Botânica, aproximando os conteúdos curriculares ao cotidiano dos alunos;
- Verificar as dificuldades existentes no ensino de Botânica, e apontar diferentes recursos didáticos compatível com o cotidiano dos discentes;
- Criar um recurso didático como promoção para o ensino de botânica, buscando abranger o segmento do Ensino médio;

4 METODOLOGIA

Este tópico descreve a metodologia adotada para a realização deste estudo. Buscou-se classificar a pesquisa quanto ao seu tipo teórico e, em sequência, descrever os procedimentos e materiais utilizados.

4.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida apoiada em princípios definidos na abordagem qualitativa, campo que segue o caminho do entendimento das relações e práticas humanas, método que difere, em princípio, do quantitativo (MINAYO, 1993). Para realização dessa pesquisa, inicialmente fez-se necessário um levantamento bibliográfico correlato à temática abordada, principalmente em relação ao ensino de Ciências e Biologia.

Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa fundamentada e apoiada pelo desenvolvimento de um aplicativo, pela fábrica de aplicativos com idioma inicial português e executável em dispositivos móveis, com o objetivo de auxiliar no ensino de Botânica. Utilizaremos como modelo para o desenvolvimento do aplicativo o motor gráfico gratuito da Fábrica de Aplicativos. A mesma é uma plataforma web brasileira que permite a qualquer usuário possuidor de conta (APPERS) criar e compartilhar (fabricadeaplicativos.com.br) aplicativos para celulares e tablets (APPS).

O aplicativo abordará como eixo central o tema de morfologia vegetal, sendo dividido em pastas onde em cada terá uma parte da planta.

4.2 Procedimentos Metodológicos

Este estudo teve seu início no mês de agosto de 2016, estendendo-se até o mês de junho de 2017. O objetivo foi desenvolver um aplicativo educacional com intuito de auxiliar no ensino de botânica. A construção do mesmo se baseou em 5 etapas:

Etapa 1: Produção do fluxograma do aplicativo

A construção do fluxograma serve para visualizar as relações da organização, permitindo a descrição clara e precisa do fluxo ou sequência do processo de construção, bem como o redesenho caso necessário.

Etapa 2: Produção do conteúdo

O processo de construção do conteúdo foi baseado nos capítulos dos livros, *Biologia Vegetal* dos autores Peter H. Raven, Ray F. Everr e Susan E.Eichhorn (7° edição) e *Botânica Organografia* dos autores Waldoniro Nunes Vidal e Maria Rosária Rodrigues Vidal (4° edição) e *Morfologia Vegetal* de autoria Eduardo G. Gonçalves e Harri Lorenzi que correspondem ao tema do projeto. Os livros guia do 2° ano do ensino médio para a produção do conteúdo de forma compatível com o currículo foram: *Biologia dos Organismos* de José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, *Biologia-Seres vivos-fisiologia* de Wilson Roberto Paulino e *Biologia Hoje-os seres vivos* de Sergio Linhares e Fernando Gewandsznajder.

Etapa 3: Montagem

Tela de abertura: Corresponde a primeira tela do aplicativo.

Tela inicial: Nela temos as quatro pastas fundamentais do aplicativo que são:

1° pasta “INFORMAÇÕES” nesta temos explicações básicas sobre o aplicativo como idioma, objetivo e descrição.

2° pasta intitulada “RELEMBRANDO” com intuito de induzir o senso de pesquisa do discente. Contido nesta pasta temos mais duas.

- A primeira REINOS, apresenta conceitos essenciais para o entendimento da abordagem seguinte, explicando de forma sucinta e prazerosa.
- Na segunda temos ANGIOSPERMAS, no qual aborda conceitos e explicações sobre o sucesso evolutivo de forma dinâmica e atraente.

3° pasta denominada “MORFOLOGIA EXTERNA” nesta está presente os aspectos morfológicos das partes de uma planta. Contido nesta pasta teremos mais quatro.

- A primeira corresponde à MORFOLOGIA FLORAL designando uma flor completa ou não, mostrando seus constituintes e abordando fatos curiosos.
- A segunda aborda a MORFOLOGIA DA FOLHA conceituando de forma concisa e preditiva a folha e seus componentes, demonstrando todas as partes relevantes para o ensino médio, relacionado com o cotidiano dos indivíduos.
- Na terceira temos MORFOLOGIA DA RAIZ conceituando as principais zonas das raízes e exemplificando os principais tipos usados na alimentação, tentando desmistificar o que são raízes de forma rápida e simples.

- A quarta apresenta a MORFOLOGIA DO CAULE abordando o sistema caulinar, sua constituição e as principais curiosidades, assim como nas outras, teremos a parte teórica explicando e mostrando sua função de forma sucinta e agradável, levando a uma aprendizagem estimuladora.

4° pasta denominada “CURIOSIDADES” apresenta fatos curiosos referente as partes morfológicas citadas anteriormente, sendo apresentada em forma de jogos e imagens, atuando como uma revisão simples e prazerosa. Dentro dela temos mais duas pastas.

- A primeira FLOR com curiosidades como os pseudofrutos e flores na alimentação.
- A segunda aborda FOLHA demostrando as modificações foliares, explicando as plantas insetívoras e a importância das folhas na alimentação.

Etapa 4: Triagem de Recurso do aplicativo

- Fotografias: Foram feitas fotografias das plantas e de suas estruturas específicas que estão inclusas no decorrer de cada pasta, atuando no processo educacional, facilitando a junção sujeito e objeto estudado.
- Desenhos esquemáticos: Foram confeccionados com intuito de facilitar a visualização de algumas estruturas difíceis de distinguir apenas por foto.
- Cordel: Foram produzidos pequenos cordéis que vem possibilitar a interação de vários saberes como ciências e linguagens**,** proporcionando aspectos de grande importância para as relações referentes, a saber cientifico e saber popular.
- Adivinhações: Ao longo do texto temos adivinhações, atuando como perspectiva educativa, para viabilizar à aprendizagem de forma dinâmica.
- Jogos: Em algumas pastas temos momentos de indagação feitos através de jogos, com propósito de tornar atraente a abordagem, bem como estimular o raciocínio dos indivíduos.

Etapa 5: produção do mural

Esta área do aplicativo serve para retirada de possíveis duvidas, sugestões e críticas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este ponto detalha toda a modelagem e estruturação obtida com a produção do aplicativo. O desenvolvimento baseou-se em propor, especificar e implementar soluções tecnológicas, que incluam a construção de ferramentas para facilitar o ensino de botânica, favorecendo o acesso a informações dinâmicas, associadas a vias tecnológicas.

O desenvolvimento do aplicativo teve como ponto de partida uma análise da literatura como intuito de uma melhor explanação e modelagem da área de morfologia vegetal. A seguir serão descritos e discutidos os resultados do desenvolvimento do aplicativo, assim como os tópicos resultantes da literatura.

5.1 Prospecção literária

Conforme citado anteriormente o presente estudo visa o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis, com o objetivo de auxiliar os estudantes da educação básica a melhorarem seu desempenho na área da botânica, mais especificamente em morfologia vegetal, que por apresentar um aporte grande de conceitos e poucas vias alternativas torna-se desestimulante e decorativa. A tabela 1 demonstra a prospecção literária analisada, que foi categorizada em quatro bases de análise, pode-se afirmar que essas categorias vêm sendo estudadas cotidianamente por diversos autores. A análise da pesquisa sobre possibilidades no ensino de botânica vislumbra a existência de uma gama de autores que revelam aspectos que levem a promoção do ensino, como metodologias alternativas e a junção do sujeito com o ambiente, levando à aproximação, facilitando o entendimento e despertando o interesse pela temática abordada.

O segundo grupo de análise engloba as tecnologias da informação e comunicação (TICs) no ensino, exibindo autores cujos estudos se intercalam demostrando diversos meios de incorporarem e entenderem as TICs na sua prática cotidiana. Este grande universo tecnológico se impõe rotineiramente, porém sendo ainda inexplorado e receoso para muitos educadores o que se contradiz para os discentes, atuando como recurso fascinante e cheio de possibilidades.

A terceira categoria presente na tabela 1 aborda as limitações no ensino de botânica, sendo representada por diversos autores como uma problemática

relacionada tanto aos professores de Ciências e Biologia como alunos, devido à grande quantidade de termos científicos. A literatura especifica a parte morfológica como o maior déficit de assimilação, devido a considerável variedade de espécimes, apresentando ampla diversidade morfológica. Ainda abordam que a falta de interesse pode ser explicada através da não interação entre o homem e os seres estáticos como as plantas, assim como a escassez de recursos didáticos induzindo a desmotivação por tal abordagem.

Desta forma a importância da prática docente como aborda Tardif (2002) induz a repensar o processo de formação do professor, em decorrência de uma análise prática. Demostrando a viabilidade de reformas educacionais, recorrendo a novos recursos da tecnologia educacional, afim de facilitar e favorecer o processo de aprendizagem, levando as necessidades da produção e do desenvolvimento imposto por indivíduos de uma sociedade contemporânea.

Tabela1- Sintetiza os resultados da análise bibliográfica

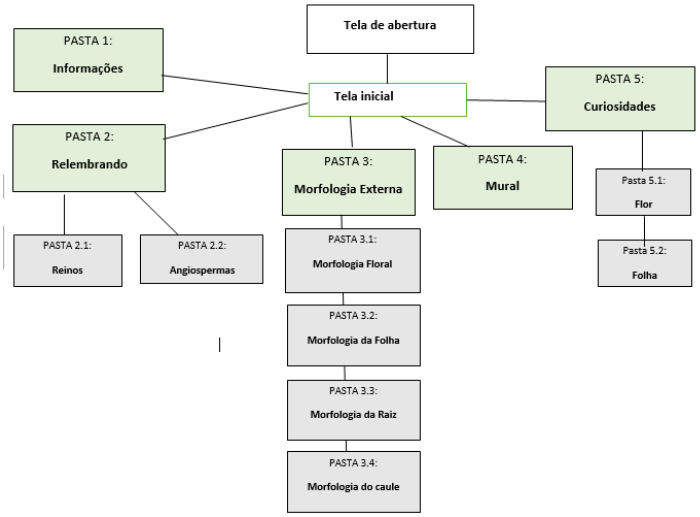
CATEGORIAS DE ANÁLISE	AUTORES
Possibilidades no ensino de botânica	KRASILCHIK-2004 LIMA et al-1999 SMITH-1975 SILVA et al-2005
TICs no ensino	ASLAN, REIGELUTH-2011 RICHARD E. MAYER ALLAN PAIVIO
Limitações no ensino de botânica	KRASILCHIK-2005 URSI-2010 WANDERSEE-2001 MENESES-2009
Importância da pratica docente	TARDIF-2002

Fonte: SOUZA, 2017.

5.2 Produção de fluxograma

Para o mecanismo gráfico utilizado constatou-se a necessidade da construção de um fluxograma (figura 1) com intuito de registrar e nortear os diversos passos do processo produtivo das pastas desenvolvidas, de forma compacta com finalidade de tornar possível sua compreensão e posterior melhoria.

Figura 1: Fluxograma do aplicativo



Fonte: SOUZA, 2017.

Tal ferramenta possibilitou maior facilidade na identificação e construção dos pontos de início ou de conclusão do processo de construção do aplicativo, além de dispor de série de vantagens que permite perfeito entendimento a respeito dos caminhos seguidos pelos dados e informações, suas origens e destinos podendo facilitar uma melhor observação da qualidade do produto. Sendo importante destacar que os fluxogramas buscam mostrar um conglomerado de métodos, que demostram de forma concisa a sequência dos passos do trabalho, facilitando a análise necessária para gerar o produto, atuando como uma fotografia real de uma situação vivenciada (OLIVEIRA, 2002).

5.3 Produção do conteúdo

As seleções dos conteúdos foram pensadas para que os alunos da educação básica pudessem ter acesso a informações qualificadas, que estivesse mais próximo da sua realidade e acessível constantemente, incluindo vias alternativas nos métodos de ensino contemporâneos, estimulando a construção de conhecimentos e despertando maior interesse pela área abordada anteriormente (apêndice A).

Conforme Olabuenaga e Ispizúa (1989), a análise da forma de produção do conteúdo deve ser uma técnica de ler e interpretar, que deve induzir os leitores a abrir portas ao conhecimento de aspectos e fenômenos da vida social, assumindo uma importância cada vez maior no processo investigativo, dando ênfase no receptor.

Spink (1995), que afirma ser necessário compreender, como o pensamento individual se enraíza no social e como um e outro se modificam mutuamente no decorrer da vivência.

5.4 Modelagem do ClickBotânica

Nesta etapa buscou-se demonstrar a modelagem do aplicativo. Ao acessar o aplicativo ClickBotânica, o usuário verá a tela de abertura com uma estrutura global, representando a logomarca do aplicativo (Figura 2). A seguir, o usuário verá a tela inicial, esta possibilita ao usuário navegar pelas outras pastas, que foram dispostas em abas, em cada contém conteúdo ou informações do aplicativo. A Figura 3 representa, de um modo mais detalhado, a classe “Tela inicial. Esta tecnologia empregada enquanto material didático e meio de ensino facilita e acarreta melhoria quanto à qualidade pedagógica, ou quanto ao contexto de ensino e aprendizagem devido ao seu design simples e rápido (SANCHO, 1998, p. 169).

Figura 2 – Tela de abertura do aplicativo

Fonte: SOUZA, 2017.

Figura 3 – Tela inicial do aplicativo.

Fonte: SOUZA, 2017.

A primeira pasta apresentada para o usuário é identificada com o título “Informações”. É nessa aba que o usuário encontra informações sobre as funcionalidades gerais do ClickBotânica (figura 4). A seguir será mostrada a pasta “relembrando”, que possui os atributos referentes ao próprio título ou seja, revendo conceitos fundamentais para o entendimento das pastas posteriores (figura 5). Corroborando Pollak (1992), no qual afirma que a memória é um fenômeno que deve ser considerado no contexto coletivo e social, sendo continuamente construído e transformado por acontecimentos vividos, nessa perspectiva viés que facilitem a recordação de conteúdos são positivos.

Figura 4 – Pasta de informações do aplicativo

Fonte: SOUZA, 2017.

Figura 5 – Pasta relembrando do aplicativo

Fonte: SOUZA, 2017.

A figura a seguir demonstra a classe navegacional “Morfologia externa”, onde pode-se notar que ela contém subpastas características da área morfológica das plantas, área esta que vem sendo rotulada como monótona e desinteressante, porém autores como Silva e Moraes (2011) falam que o ensino motivador estimula a participação dos alunos no contexto coletivo ou individual, pois proporciona o desejo e interesse por temáticas antes vistas como pouco atrativa. Desta forma, Brito (2006, p.14) reflete sobre a inclusão da tecnologia no contexto social em que toda a sociedade está exposta, mostrando que elas atuam como o conjunto de técnicas e metodologias sendo apropriadas para esta sociedade altamente conectada, mostrando alternativas de melhoria para fascinar os discentes por áreas de ensino antes renegadas, portanto rompendo barreiras impostas como limites, para o acesso a informações adequadas e compatível com esta atual demanda social.

Figura 6 – Subpastas da pasta Morfologia externa

Fonte: SOUZA, 2017.

A pasta “Curiosidades”, assim como as demais, se assemelham por apresentar subpastas, ilustradas na figura 7. Abordando fatos relevantes, distintos e que geralmente não são expostos no decorrer das aulas de botânica. Levando a motivação, que pode ser compreendida como um mecanismo que induz ou incita a uma postura investigativa, ampliando suas ideias, desenvolvendo desta forma no aluno o conhecimento. (BALANCHO; COELHO, 1996).

Figura 7 – Subpastas da pasta Curiosidades

Fonte: SOUZA, 2017.

Por fim foi disposta a aba “ Duvidas! Fale comigo” como pode ser observado na Figura 8, é nessa aba que o usuário realiza o envio de mensagens podendo ser texto informativo referente a desenvoltura e limitações do aplicativo, retirar dúvidas, opiniões e sugestões em relação ao design, linguagem, aporte teórico e atratividade.

Segundo Freire (1996, p.50) “O diálogo é uma exigência existencial”, pois é algo que permite a conexão e entendimento de termos e transferência de habilidades de forma coletiva, não podendo então reduzir-se a um ato que somente deposita as ideias de um sujeito em outro sujeito.

5.5 Implementação do aplicativo

Com o término das etapas anteriores, assim como sua revisão detalhada, pode-se então iniciar o processo de implementação. Sendo feitas fotografias e desenhos esquemáticos das plantas, atuando como ferramentas educacionais eficazes e criativas no processo educacional, facilitando a junção sujeito e objeto estudado, promovendo aos educandos assimilarem o conteúdo e demonstrem mais interesse no decorrer da leitura. Tais recursos atuam como um instrumento que leva a análise de problemas sem ter vivenciado, tendo desta maneira "a possibilidade de ir a todos os lugares sem se quer ter conhecido-os" (OLIVEIRA Jr., 1999, p.223). Corroborando Machado (1998) no qual expõe que esses recursos facilitam e contribuem no processo pedagógico, induzindo a reflexões no indivíduo de modo a salientar o apreço e potencialidades, levando o educando a desenvolver maior capacidade crítica frente a exigências futuras.

Foram produzidos pequenos cordéis que vem possibilitar a interação de vários saberes como ciências e linguagens**,** ao longo do texto temos adivinhações, atuando como perspectiva educativa, para viabilizar à aprendizagem de forma arguitiva e dinâmica. Em algumas pastas temos momentos de indagação feitos através de jogos, que ultimamente, vêm ganhando espaço em nossas escolas, com pretensão de tornar as aulas mais agradáveis e fazer com que a aprendizagem torne-se algo fascinante. Os jogos, “envolvem regras e interação social, e a possibilidade de fazer regras e tomar decisões juntos é essencial para o desenvolvimento da autonomia”. (KAMMI, 1992, p.172).

6 CONCLUSÃO

No presente trabalho foi realizada a construção de um aplicativo para dispositivos móveis, com intuito de favorecer o ensino de botânica (ClickBotânica), o mesmo contou com a apresentação dos conceitos vinculados ao tema de morfologia vegetal. Com intuito de facilitar a obtenção das competências que os alunos devem alcançar na sua aprendizagem, criando reflexões e diálogos sobre um possível eixo a ser melhorado, por meio de métodos pedagógicos.

Mostrando uma tendência no desenvolvimento de metodologias que utilizem as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), motivando o uso de métodos viáveis para esta sociedade contemporânea altamente conectada, reduzindo as limitações no ensino de botânica e contribuindo para a formação de cidadãos críticos e criativos.

REFERÊNCIAS

AFONSO, C. Q. *Fica sem resposta o que os livros dizem: a mediação na perspectiva da pedagogia histórico-crítica.* Campinas: Papirus, 1996. 134 p.

ALMEIDA, M. E.B*. ProInfo: Informática e Formação de Professores.* v. 1. Série de Estudos Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000b.

AMARAL, M. N. de C. P. *Dewey: filosofia e experiência democrática.* São Paulo: Perspectiva/Edusp, 1990. (Debates, 229).

BALANCHO, M. J. S.; COELHO, F. M. *Motivar os alunos, criatividade na relação pedagógica: conceitos e práticas.* 2. ed. Porto, Portugal: Texto, 1996.

BARRETO, R.G**.** *Formação de profesores tecnologias e linguagens: mapeando velho e novos desencontros.* São Paulo: Edições Loyola, 2002.

BEHERENS, M. A. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. . In: MORAN, J. M. (Org.). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2000.

BEHRENS, M. A. (2000). Projetos de Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente. In: MORAN, J. M. (Org.). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 17ª ed. Campinas: Papirus, 2000.

BRASIL, MEC. *Parâmetros curriculares nacionais. Ciências Naturais.* Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental, 1998a.

_____. PCN+ - Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002b.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* 4/5/2011. Projetos Políticos Pedagógicos/ Cap: VIII (Pág. 38). Equipe Técnica do DPEM/ NETO, Alípio dos Santos; LAZZARI, Maria de Lourdes; QUEIROZ, Maria Eveline Pinheiro Villar de; AMARAL, Marlúcia Delfi no; ARAÚJO, Mirna França da Silva de; NETO, Pedro Tomaz de Oliveira.

BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. *Educação e novas tecnologias: um repensar*. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2006.

CAVALCANTE, D. D; SILVA, A. F. A. *Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações.* In: Encontro Nacional e Ensino de Química, XIV, 2008. Curitiba, *Anais...*Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/7enpec/pdfs/1751.pdf >. Acesso em: 19 abril 2017.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica:* questões e desafios para educação. Ijuí: Unijuí, *2000.*

FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.* São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALIAZZI, M. D. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, Rio grande do sul, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

HERNÁNDEZ, F. *Transgressão e mudança em educação: os projetos de trabalho.* Porto Alegre: Artmed, 1998.

HOEHNE, F. C. *Programa instructivo e educativo.* Resenha Histórica, p. 67-82, 1937.

KAMII, Constance; DECLARK, Geórgia. *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget.* São Paulo: Papirus, 1992.

MACHADO, L. M. C.P. *Cognição ambiental, processo educativo e sociedades sustentáveis*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA, 5, 1999. Belo Horizonte. *Anais...*Belo Horizonte, 1999, p. 66-74.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. *Scientia Plena*, Sergipe, v. 8, n. 10, p. 1-8, ago. /out. 2012.

MENEZES, L. et al. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. Encontro de Iniciação à Docência, XI, 2008. João Pessoa. *Anais...* 2008. João Pessoa : UFPB, 2008.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Ed.). *Novas tecnologias e mediações pedagógicas.* 13. ed. São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, José Manuel et al. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

NÉRICI, I. *Introdução à didática geral: dinâmica da escola*. 7. ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1968.

OLABUENAGA, J.I. R.; ISPIZUA, M.A. *La descodificacion de la vida cotidiana: metodos de investigacion cualitativa.* Bilbao, Universidad de deusto, 1989.

OLIVEIRA Jr, Wencesláo Machado. *Turismo e Fotografia*: continuidades existentes na construção da imagem de uma cidade. In: 5º ENCONTRO NACIONAL DE

PRÁTICA DE ENSINO DE GEOGRAFIA. *Anais do 5º ENPEG.* Belo Horizonte, 1999, p. 223-227.

OLIVEIRA, D. P. R. *Sistemas. Organização & Métodos: O&M - uma abordagem gerencial.* 13.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

POLLAK, M. Memória e Identidade Social. In: *Estudos Históricos*. Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 200-212, 1992.

ROSA, M. T. *Reorganização física (layout) da empresa Cacer-Comissária, Assessoria de Comércio Exterior e Representações Ltda*. 52 páginas. Trabalho de conclusão de estágio desenvolvido para o Estágio Supervisionado do Curso de Administração de Empresas do Instituto Fayal de Ensino Superior. Itajaí, 2006.

SANCHO, Juana M. *A tecnologia: um modo de transformar o mundo carregado de ambivalência.* In: _____. Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SAVIANI, D. *Educação: do senso comum à consciência filosófica*. São Paulo: Cortez, 1980.

_____. Escola e democracia. 19. ed. São Paulo: Cortez, 1987.

SILVA, A.B.V.; MORAES, M.G. Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal. *Enciclopéida Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, 2011.

SPINK, M. T. O estudo empírico das representações sociais. In: _____. *O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social.* São Paulo: Brasiliense, 1995. p. 85-108.

VALENTE, J. Educação a distância: uma oportunidade para mudança no ensino. In: MAIA, C. (Org*.). Educação a distância no Brasil na era da Internet*. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000. p. 97-122.

Vasconcelos C. S. Metodologia dialética em sala de aula. *Revista de Educação AEC*. Rio Grande do Sul, v.21, n.83, 1992. p.28-55.

APÊNDICE A

Texto do aplicativo

Informações

O clikbotânica é um aplicativo que transforma o seu aparelho em um guia virtual para melhor entendimento das partes morfológicas das plantas. Exercendo a função com perfeição, apresentando comandos bem simples para facilitar o uso naqueles momentos de dúvidas.

É uma versão gratuita, traz funções de visualização de fotos, vídeos, explicações sucintas, endereços de vídeos e textos que te ajudem no momento que precise de uma resposta rápida.

Disponível por enquanto apenas em português, esse aplicativo foi desenvolvido pela *engine* gratuita da Fábrica de aplicativos (fabricadeaplicativos.com.br) que é uma plataforma web brasileira que permite criar e compartilhar aplicativos.

Este aplicativo é executável em dispositivos móveis com o objetivo de auxiliar no ensino de Botânica abordando como eixo central o tema de morfologia vegetal, sendo baseado em pastas onde em cada terá uma parte da planta.

PASTA 1:

PASTA 1.1-REINOS: A esta altura você já deve ter ouvido que os seres vivos são divididos em grupos, os quais chamam-se de Reinos. Aqueles seres que tem presença de tecidos nervosos e musculares se enquadram no *Reino Animalia*.

Os bolores, mofos, cogumelos, leveduras e orelhas de pau estão inclusos no *Reino Fungi*. Outro Reino é o *Monera*, que agrupa todos os organismos unicelulares e procariontes, representados pelas bactérias e cianobactérias, também conhecidas como cianofíceas ou algas azuis.

O *Reino Protista* constitui-se dos protozoários e diferentes tipos de algas (unicelulares, coloniais e multicelulares). Por fim, temos o *Reino Plantae*, que é o objeto do nosso estudo. Este agrupa todas as plantas, briófitas (musgos), pteridófitas (samambaias), gimnospermas (pinheiros) e angiospermas (plantas com flores). As plantas possuem capacidade de produzir o próprio alimento (são seres autótrofos)

através da fotossíntese, realizada pela clorofila, que é um pigmento encontrado nos cloroplastos das células vegetais. A fotossíntese é de extrema necessidade para a vida no planeta e nós, seres humanos, somos totalmente dependentes deste processo, cujas as plantas estão totalmente adaptadas.

A morfologia vegetal, uma das bases da botânica, tem por objetivo estudar e documentar formas e estruturas das plantas. Aqui, nós vamos direcionar o nosso foco para as angiospermas, que possui estruturas como raiz, caule, folha, flor, fruto e semente.

A partir de agora vamos desmistificar e entender de forma prazerosa a morfologia vegetal, mostrando fatores do cotidiano.

Vamos testar seus conhecimentos antes de começar?

Achou interessante
Perceba a conexão
Plantas e seres humanos
Interagem de montão.

Ficou na dúvida
Vamos retirar
Não se preocupe, isso foi para começar
Não perca tempo, vamos estudar!

Entre na próxima pasta
Você não se arrependerá
A flor é contagiante
Nós vamos analisar!

PASTA 1.2-ANGIOSPERMAS: O que é flor? A flor é a estrutura reprodutora das Angiospermas, formados por quatro conjuntos denominados verticilos florais, o cálice (conjunto de sépalas), a corola (conjunto de pétalas), o androceu (conjunto de estames – verticilo masculino da flor) e o gineceu (conjunto de carpelos – verticilo feminino da flor).

Mas você lembra quem são as angiospermas? Não? Sim? Não custa revisar! A palavra angiosperma vem do grego *angion*, que significa urna, recipiente, bolsa, e

sperma, que significa semente. Ou seja, as angiospermas são plantas que possuem suas sementes protegidas dentro de uma urna, que é o fruto.

As angiospermas são um grupo de plantas com sementes, possuidor de características marcantes como a presença de flores, frutos e caracteres diferenciados dos outros grupos no seu ciclo de vida. Elas correspondem a grande maioria das plantas atuais, sendo o grupo mais variado em número de espécies entre os componentes do Reino Plantae, cerca de 300.000 (trezentas mil) espécies! Seja no mercado ou floricultura, nas praças ou jardins, as plantas com flores sempre estarão perto de você.

Sabe porque as angiospermas obtiveram este grande sucesso?

A evolução da flor foi seguramente um dos principais fatores que determinaram o sucesso e a grande diversidade das Angiospermas. Desta forma vamos começar a estuda-las.

As flores geralmente são bem atrativas, tanto pela sua cor quanto pelos contornos formados nas peças florais. Muitas delas exalam um odor agradável, outras não têm peças coloridas, não são perfumadas e nem produzem néctar.

Na maior parte das angiospermas, as flores estão dispostas em agrupamentos com disposição variada em um ramo vegetativo modificado denominado *inflorescência*.

Uma das inflorescências mais conhecidas é o girassol. Isso mesmo! A “flor” do girassol, na realidade, é uma inflorescência do tipo capítulo, que possui um eixo largo e achatado, formando uma estrutura semelhante a um “prato” denominada de receptáculo, de onde surgem as flores sésseis, protegidas por brácteas e densamente dispostas na mesma altura.

Você com certeza já escutou essa adivinhação

O que é, o que é? Tem coroa, mas não é rei, tem espinho, mas não é peixe?

Desta forma você já observou muitas infrutescências sendo vendidas como fruta, ou um fruto composto, mas podemos diferencia-los:

Agora você já sabe
E não vai esquecer
O abacaxi é uma infrutescência

Pois fruto composto não pode ser
Vamos voltar à morfologia
Da flor para não esquecer.

PASTA 3

PASTA 3.1- MORFOLOGIA EXTERNA DA FOLHA: O Que são as folhas? São órgãos vegetativos especializados para a fotossíntese, localizados lateralmente ao caule sendo laminares e geralmente verdes. Quando completa, a folha pode ser constituída por bainha, pecíolo e limbo ou por estípulas, pecíolo e limbo.

- **BAINHA**: bainha é a parte basal e alargada da folha que abraça o caule.
- **PECÍOLO:** É a haste responsável pela sustentação do limbo.
- **LIMBO:** é a parte laminar, dotada de duas faces, a face superior ou adaxial e a face inferior ou abaxial.

As folhas podem ser classificadas em simples, quando o limbo não possui divisões, ou compostas, quando o limbo é dividido em unidades menores denominadas de folíolos. A folhas compostas, por sua vez, podem ser de diferentes tipos, de acordo com o número e a disposição dos folíolos.

Folhas compostas paripinadas: folíolos se distribuem aos pares em uma raque foliar, terminando em um número par de folíolos.

Folhas compostas imparipinadas: folíolos se distribuem aos pares em uma raque foliar, terminando em um número ímpar de folíolos.

Folhas compostas trifolioladas: a folha apresenta apenas três folíolos.

Folhas compostas digitadas: os folíolos saem todos do mesmo ponto, no ápice do pecíolo.

As folhas apresentam em seu limbo linhas que representam o tecido responsável pela condução das seivas bruta e elaborada, que são os feixes vasculares. A forma como os feixes vasculares se distribui no limbo foliar é denominada venação.

Há diferentes tipos de venação:

- **Paralelinérvea:** São aquelas que apresentam os feixes vasculares paralelos entre si, como exemplo o capim.
- **Peninérvea:** Possui um feixe vascular principal, de onde partem feixes secundários, dando o aspecto de uma pena.
- **Curvinérvea:** Possuem feixes vasculares secundários que fazem uma curva em relação ao feixe principal.
- **Palminérveas**: Apresentam mais de um feixe vascular principal, de onde partem feixes secundários.

No seu dia-a dia você já deve ter observado que as folhas se inserem de diferentes maneiras no caule. Sabia que esta disposição das folhas no eixo caulinar é chamada de filotaxia. E podemos observar alguns tipos como:

- **Alterna**: Quando há apenas uma folha por nó, em diferentes pontos do ramo.
- **Oposta:** Quando há duas folhas em cada nó, formando pares.

Opostas simples: Quando os pares de folhas estão no mesmo plano.

Opostas cruzadas: Quando um par de folhas está perpendicular (formando um ângulo de 90°) em relação ao par de folhas que o sucede ou que o antecede. Visto de cima, tem aparência de uma cruz.

- **Verticilada:** Quando há três ou mais folhas no mesmo nó.
- **Rosetada:** Quando as folhas são inseridas em um caule muito curto se dispondo em forma de roseta.

PASTA 3.2-MORFOLOGIA EXTERNA FLOR: A flor quando completa é constituída de cálice, corola, androceu e gineceu. Esses são os verticilos florais, que se inserem, todos, em um eixo geralmente achatado denominado receptáculo. A flor se liga ao caule através do pedúnculo.

- **Pedúnculo:** É a haste de uma flor solitária ou de um conjunto delas que chamamos de inflorescência.
- Na inflorescência encontramos também o ***Pedicelo*** que é a haste de uma única flor da inflorescência.

- **Receptáculo:** é a parte apical da haste floral de uma flor ou inflorescência que se alarga. Nele se inserem os verticilos florais.

As flores apresentam o Perianto que é o conjunto de cálice e corola.

- **Cálice:** O cálice é um verticilo floral constituído de sépalas, sendo considerado como o verticilo mais externo da flor.

Sépalas: são folhas modificadas geralmente verdes, presentes no cálice, tendo a função de proteção das estruturas reprodutivas (estames e pistilos).

- **Corola:** É o verticilo floral constituído de pétalas, localizado internamente ao cálice.

Pétalas: são estruturas que possuem textura delicada e geralmente são coloridas.

Mas porque as pétalas são coloridas?

Os diferentes formatos e cores da corola relacionam-se com os diferentes polinizadores das Angiospermas e a necessidade de atrai-los para que ocorra a polinização.

Mas o que é polinização?

Polinização é o ato da transferência dos grãos de pólen (estruturas que contém os gametas masculinos) das anteras (onde são produzidos) para o estigma (área do pistilo com função de receber os grãos de pólen) da flor.

- **Androceu:** É o verticilo masculino da flor, formado por um conjunto estames.

O estame constitui-se por:

- **FILETE:** É a haste que sustenta antera.
- **ANTERA**: É a porção do estame que possui tamanho e formas distintas, onde se formam os sacos polínicos dentro dos quais se dá a formação dos grãos de pólen.

Antera é formada por:

  - **Conectivo:** tecido estéril, que une as tecas de uma antera.
  - **Tecas:** são as metades da antera.

- **Gineceu:** Verticilo feminino da flor, formado por um conjunto de carpelos que originam um ou mais pistilos.

Morfologia do pistilo:

- **Ovário:** porção basal dilatada e oca delimitando um ou mais lóculos onde se encontram os óvulos.
- **Estilete:** estrutura tubular estreita mais ou menos alongada em continuação com o ovário, conectando o estigma ao ovário.
- **Estigma:** Parte superior alargada que recebe o grão de polén.

Terminamos uma parte
Outra vamos começar
A folha é importante
Você já pode acessar
Clique na próxima pasta
Você vai se impressionar.

PASTA 3.3-MORFOLOGIA EXTERNA DA RAIZ***:*** As *raízes* são órgãos da planta constituintes da porção subterrânea, especializadas para fixação, absorção da água e sais minerais, mas também cumprem funções especiais de armazenamento e condução. Sendo caracterizadas rotineiramente como estruturas cilíndricas e aclorofiladas, ou seja, não possuem clorofila.

Sendo constituída morfologicamente por: coifa, zona lisa ou de crescimento, zona pilífera, zona suberosa ou de ramificação.

Coifa: Corresponde a um tecido que reveste o ápice da raiz também conhecido como caliptra ou capuz. Apresenta como função proteger o meristema apical (tecido formado por células indiferenciadas, que estão em constante divisão celular) contra o atrito no momento da penetração ao solo. No entanto, a coifa sofre descamação sempre que a raiz cresce. As células que constituem a coifa produzem uma substância mucilaginosa formada por um polissacarídeo hidratado, que facilita a penetração.

Zona lisa ou de crescimento: Corresponde a região de alongamento celular, onde as células recém-formadas estão se alongando rapidamente, promovendo assim, o crescimento longitudinal da raiz.

Zona pilífera: Esta região é caracterizada pela presença de pelos que são prolongamentos das células epidérmicas (células que revestem o corpo da planta), possuindo função de absorver água e minerais necessários para a vida da planta oferecendo uma maior área de absorção.

Zona suberosa ou de ramificação: Esta região corresponde a mais velha da raiz, podemos reconhecê-la pelo seu aspecto escuro e rugoso. Nessa região são formadas as raízes laterais, e por isto, ela é também denominada zona de ramificação.

Podemos observar dois tipos de sistemas radiculares subterrâneos que se formam de acordo com sua origem.

Antes de entender esses sistemas, você precisa saber o que são *raízes primária* e *adventícias*. A raiz primária é aquela originada da radícula do embrião, sendo a primeira raiz de uma planta. As raízes adventícias são aquelas que não se originam da radícula do embrião, mas sim de outras partes da planta como caule e folha.

Agora sim vamos continuar!

Sistema radicular pivotante: este sistema é caracterizado por apresentar uma raiz principal, que se desenvolve a partir do crescimento da raiz primária, sendo sempre maior que as raízes secundárias, que são raízes que crescem lateralmente a partir da raiz principal. Esse sistema penetra mais profundamente no solo.

Sistema radicular fasciculado: esse sistema é formado de raízes adventícias que saem do caule, uma vez que a raiz primária se degenera, logo após a fixação da planta ao solo. Também conhecido como sistema radicular de cabeleira.

As raízes apresentam diversas especializações, dessa forma podemos classifica-las em alguns tipos:

Raízes aéreas: Raízes que se desenvolvem parcialmente ou totalmente fora do solo ficando em contato com a atmosfera.

- *Raízes-escoras:* são formados por raízes adventícias que oferecem suporte às plantas (ex. milho)
- *Raízes-estranguladoras:* são raízes adventícias que abraçam o vegetal e possuem uma grande quantidade de ramificações, elas não permitem o crescimento em espessura do vegetal, pois eu desenvolvimento leva ao estrangulamento da planta.
- *Raízes tabulares:* elas recebem esse nome devido ao seu aspecto por lembrarem tábuas ou pranchas verticais, favorecem no apoio das plantas, auxiliando no equilíbrio e na sustentação do tronco.

Existe outros exemplares de raízes de aéreas como as grampiformes, pneumatóforos entre outras.

Raízes aquáticas: são as raízes presentes nas plantas aquáticas e auxiliam a planta na flutuação e na respiração.

Raízes subterrâneas: São *raízes* que se desenvolvem inteiramente abaixo do nível do solo.

- *Raízes-tuberosa:* são aquelas que se desenvolvem como estruturas de reserva, **armazenam reservas alimentares em forma de amido. Esse acúmulo de amido pode ocorrer tanto na raiz principal como nas secundárias.**

Essas raízes acometem geralmente regiões secas, e aquelas que tem invernos rigorosos. Os agricultores colhem essas raízes antes que a planta tenha chance de consumir as reservas armazenadas para a produção de flores e frutos. Elas são utilizadas na alimentação humana e de animais.

PASTA 3.3-MORFOLOGIA EXTERNA DO CAULE: O caule é o órgão vegetativo geralmente aéreo que fornece suporte a folhas, flores e frutos, além da condução de seiva nutritiva ao longo do corpo vegetal. Assim como nas raízes, o caule possui a capacidade de armazenar reservas nutritivas e às vezes participa da propagação vegetativa da planta.

O sistema caulinar é constituído pelo caule propriamente dito e folhas. A origem do caule acontece durante o desenvolvimento do embrião que podemos representa-lo

pela plúmula (primeira gema da planta), que consiste de um eixo caulinar, o epicótilo, primórdios foliares e apenas um meristema apical. Com o desenvolvimento do embrião, o caule começa a se alongar se distinguindo em nós e entrenós. Nos nós encontraremos folhas e gemas, quando a mesma se localiza no ápice de um eixo caulinar é denominada de gema terminal, enquanto aquelas nas axilas das folhas são denominadas gemas laterais ou axilares.

Desta forma vamos entender detalhadamente os constituintes na organização básica de um caule:

Nós: porção do caule geralmente dilatada, pontos onde saem uma ou mais folhas.

Entrenós: Região caulinar que corresponde ao espaço entre dois nós.

Gema terminal ou apical: localiza-se no ápice do caule, provida ou não de escamas, com região meristemática formada por células que se dividem intensamente. O desenvolvimento da gema apical resulta no crescimento do caule em altura, podendo também produzir flores em alguns casos.

Gemas laterais ou axilares: situa-se na porção lateral, ou seja, axila das folhas. As gemas laterais podem nunca se desenvolverem ou podem produzir ramos com folhas ou flores, a depender do estímulo ambiental e fisiológico da planta.

Os caules podem ser classificados em relação a diversos fatores entre eles:

Quanto à consistência:

- *Herbáceo*: são caules não lignificados favorecendo a flexibilidade, geralmente verdes (clorofilados), característicos das ervas.
- *Lenhoso*: apresenta lignificação deixando mais resistente com diâmetro maior e crescimento considerável.
- *Sublenhosos*: caules que apresentam lignificação apenas na base, a porção apical é tenra.

Quanto ao habitat: Assim como as raízes, os caules podem ser classificados em aéreos, aquáticos e subterrâneos.

Aéreos: São aqueles que ficam acima da superfície do solo e podem ser classificados em:

- *Colmos:* caule com nítida divisão entre nós e entrenós. Podem ser cheios, apresenta os entrenós com medula (exemplo: cana-de-açúcar e milho) e ocos, como seu próprio nome diz, apresentam-se secos, a medula desaparece na região dos entrenós, ficando apenas na região dos nós (exemplo: bambu).
- *Estolão:* caule que cresce paralelamente à superfície do solo. Esse tipo de caule muitas vezes tem função de propagação vegetativa, ou seja, é uma forma de reprodução assexuada, formando clones da planta mãe.
- *Estipe:* É um caule lenhoso, cilíndrico e longo, produzindo folhas apenas em seu ápice. É o caule das palmeiras.

Subterrâneo: São caules que se desenvolvem abaixo da superfície do solo.

- *Rizoma:* são caules subterrâneos que crescem paralelamente ao solo, semelhante ao estolão, sendo que o estolão é aéreo enquanto o rizoma é subterrâneo. Também pode se desenvolver como forma de propagação vegetativa.
- *Tubérculo*: caule subterrâneo bastante espesso, que tem como função armazenar energia, na forma de amido. É uma estrutura de reserva.
- *Bulbo:* sistema caulinar formado por um eixo cônico, onde o caule propriamente dito é reduzido a um “disco basal”, de onde surgem muitos catáfilos na sua parte superior e raízes adventícias na região inferior. Os catáfilos são folhas subterrâneas modificadas, que não possuem clorofila, logo, não são verdes, geralmente são brancas, e podem acumular reservas.

Aquáticos: São caules que se desenvolvem no meio aquático.

PASTA 4: CURIOSIDADES

PASTA 4.1-Fruto: Sabia que nem todos os **frutos** que conhecemos como **frutos**, são realmente **frutos**! uUUUUfa! Isso mesmo, muitos frutos que nos alimentamos não são frutos verdadeiros! E sim pseudofruto! Vamos ver alguns:

A maçã, isso mesmo! Ela é um pseudofruto; a parte que comemos não se desenvolveu de um ovário e sim do receptáculo de uma flor. Na realidade o fruto propriamente dito é a película que recobre a semente.

O caju também! A parte suculenta que comemos é originada do pedúnculo floral e a castanha sim, é o fruto propriamente dito. Sabia que o famoso morango também não é um fruto verdadeiro! Aquela parte gostosa e suculenta do morango é também originada do receptáculo floral.

PASTA 4.2-FOLHA: Em algumas plantas, existem folhas modificadas que exercem funções especializadas, como as folhas aprisionadoras de insetos das plantas insetívoras, e os espinhos dos cactos.

As plantas carnívoras ou como muitos preferem classificá-las como **plantas insetívoras**, pelo fato de suas principais presas serem insetos, como moscas, formigas e pequenos besouros. Acontece que plantas maiores podem capturar anfíbios, répteis e até pequenos mamíferos, sendo, portanto, “plantas carnívoras” um termo ainda utilizado. Apresentam como estratégias alternativas para obtenção de nutrientes essenciais, a capacidade de prender a presa e a adaptação de seu metabolismo para sua incomum dieta/habitat. A maioria delas não passa de poucos centímetros de altura.

Não podemos esquecer das folhas de alface, agrião, espinafre entre outras que usamos na alimentação, e que influenciam positivamente no nosso bem-estar.

Com certeza você já ouviu falar que rosas tem espinhos né?

Saiba que é errado! Rosas NÃO tem espinhos e sim ÁCÚLEOS!

Vamos diferenciar!

O que são espinhos?

Os espinhos é parte de um caule ou folha lignificadas, endurecidas e pontiagudas, que apresentam tecido vascular, e atuam protegendo contra a transpiração excessiva.

O que são acúleos?

Acúleo é uma estrutura resultante de uma evaginação epidérmica com aspecto de espinho, encontrado em caules e não tem qualquer conexão com o sistema vascular.