

POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO *BOTANICA MORFOLOGICA* NO PROCESSO DE ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR¹

POSSIBILITIES OF USING THE *BOTANICA MORFOLOGICA* APPLICATION IN THE BOTANICA TEACHING PROCESS IN HIGHER EDUCATION

Sandy Pacheco da Luz²
Helington Franzotti Araújo de Souza³

RESUMO: O uso de *smartphones* na educação tem se tornado uma ferramenta valiosa, onipresente e que possui recursos multifuncionais que oferecem uma infinidade de oportunidades educacionais, transformando a maneira como os estudantes aprendem e os educadores ensinam. Entre os recursos disponíveis estão os aplicativos voltados para o processo de ensino e aprendizagem, neste contexto, o presente trabalho tem como proposta demonstrar a aplicabilidade e as potencialidades do aplicativo *Botanica Morfológica* a partir dos dispositivos móveis, como por exemplo o *smartphone*, no processo de ensino de Botânica. Para tanto, realizou-se um levantamento bibliográfico visando contextualizar o ensino de Botânica, com locus de estudo no ensino superior. Foram explorados todos os recursos presentes no aplicativo, e notou-se que seu uso pode ser um diferencial em sala de aula, pois as ferramentas disponíveis facilitam a compreensão e fixação dos termos botânicos a partir da visualização de imagens e de notas explicativas, destaca-se também que a possibilidade de jogar de forma individual ou em grupo, torna o processo de aprendizagem mais dinâmico e agradável.

Palavras-chave: dispositivos móveis; ensino de botânica; tecnologias educacionais.

ABSTRACT: The use of smartphones in education has become a valuable, ubiquitous tool with multifunctional features that offer a multitude of educational opportunities, transforming the way students learn and educators teach. Among the available resources are applications aimed at the teaching and learning process, in this context, the present work aims to demonstrate the applicability and potential of the *Botanica Morfológica* application from mobile devices, such as smartphones, in the process of Botany teaching. To this end, a bibliographical survey was carried out to contextualize the teaching of Botany, with a locus of study in higher education. All the resources present in the application were explored, and it was noted that their use can be a differentiator in the classroom, as the available tools facilitate the understanding and fixation of botanical terms by viewing images and explanatory notes, highlighting the possibility of playing individually or in groups that makes the learning process more dynamic and enjoyable.

Keywords: mobile devices; botany teaching; educational technologies.

Data de apresentação: 22/02/2024

¹ Artigo apresentado ao Instituto Federal do Amapá como requisito para a obtenção do título de especialista em Metodologia do Ensino de Ciências e de Matemática.

² Acadêmica do Curso de Especialização em Metodologia do Ensino de Ciências e de Matemática - *Lato Sensu*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - Campus Macapá. E-mail: sandydaluz1712@gmail.com.

³ Orientador, Mestrado Profissional em Matemática. Docente do Instituto Federal do Amapá. E-mail: helington.souza@ifap.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O uso de dispositivos móveis, bem como o de aplicativos digitais como ferramentas educacionais, podem servir como facilitadores quando utilizados pelos docentes nos ambientes de ensino e aprendizagem (SANTOS *et al.*, 2016). Nessa perspectiva, esses recursos oferecem uma abordagem moderna e eficaz para os educadores transformarem o processo de aprendizado, e ao integrar essas ferramentas de maneira estratégica, os docentes não apenas ampliam suas capacidades pedagógicas, como também cultivam um ambiente educacional dinâmico e inspirador. Neste desígnio,

(...) apoiando-se na conjuntura social de hoje, notada por significativas e rápidas mudanças advindas por meio das tecnologias, é preciso que os docentes entendam como esse recurso pode ser explorado para facilitar o acesso à informação e à produção de conhecimento de forma a promover mudanças (VASCONCELOS; FERRETE; LIMA, 2020, p. 1880).

Sendo assim, utilizar as tecnologias em sala de aula pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo, despertando nos educandos a curiosidade em aprender, participar nas aulas e nas atividades, bem como interagir com os pares, contribuindo para seu desenvolvimento cognitivo e social. O seu uso pode ser um diferencial, por exemplo, em disciplinas cujas aulas são limitadas por conta da estrutura dos ambientes de estudo (salas de aula e laboratórios), dificuldades em práticas de campo, tendo em vista a distância ou a falta de transporte adequado, escassez de materiais, entre outros fatores que contribuem para aulas tradicionais e conteudistas.

Visando ultrapassar as barreiras do ensino tradicional, surgem como alternativas as metodologias ativas, a exemplo da Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Projetos ou em Problemas, a Gamificação, entre outras. As metodologias ativas buscam inserir os educandos no centro do processo educativo, tornando-os protagonistas do aprendizado, ao invés de meros receptores de conteúdos, possibilitando com que os estudantes tenham uma aprendizagem significativa: “(...) a aprendizagem significativa ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar (...) uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 23).

Ao implementar as metodologias ativas, a educação torna-se centrada no estudante, e nessa “esteira educacional” a ação pedagógica passa a ser significativa para a aprendizagem. Desse modo, as práticas educacionais acabam promovendo a interação, a aplicação prática e o desenvolvimento de habilidades que proporcionam a autonomia, o protagonismo e o pleno engajamento do educando. O uso de metodologias ativas não apenas superam as barreiras do ensino tradicional e conteudista, como também preparam os estudantes para enfrentar os desafios de um mundo em constante transformação.

Em 2020, durante a pandemia de Covid-19, muitas instituições precisaram readequar sua forma de ensino presencial para que pudessem atender à nova realidade, devido a necessidade de oferta do ensino remoto emergencial (WILLIAMSON; EYNON; POTTER, 2020). A pandemia possibilitou com que os educadores pudessem problematizar as metodologias educacionais, considerando a inserção das tecnologias nas escolas, sendo este um período em que os professores valeram-se das metodologias ativas para tornar suas aulas atrativas para os alunos.

Neste sentido, este trabalho tem como proposta demonstrar a aplicabilidade e as potencialidades quanto ao uso do aplicativo *Botanica Morfológica* a partir dos dispositivos móveis, como por exemplo o *smartphone*, no processo de ensino de Botânica na educação superior. Para tanto, o presente trabalho apresenta-se como sendo de caráter exploratório com

análise qualitativa (GIL, 2008; 2017), o qual, a partir do levantamento bibliográfico visou-se apresentar a Botânica em cursos do ensino superior, bem como os métodos e técnicas no ensino de Botânica, o uso de *smartphones* no processo de ensino e a apresentação do aplicativo *Botânica Morfológica* como um facilitador para que se tenha uma aprendizagem significativa.

2 CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DE BOTÂNICA EM CURSOS DE GRADUAÇÃO

O ensino superior é visto por muitos como uma forma de dar continuidade à sua formação pessoal e profissional seja por meio de cursos de graduação e/ou pós-graduação. A própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em seu artigo 43, estabelece as finalidades do Ensino Superior e mostra que este tem por premissa, contribuir com a formação de um cidadão crítico a partir do incentivo ao pensamento reflexivo, desenvolvimento de pesquisas e investigação científica, difusão da ciência, tecnologia e cultura, além de auxiliar na relação de convivência entre as pessoas em ambiente familiar ou profissional e em diversos aspectos do desenvolvimento pessoal (BRASIL, 1996).

Para tanto, existem diversos cursos de ensino superior que podem promover essa ação, que vai desde uma formação voltada para a área das ciências humanas, sociais e ambientais, até o uso das tecnologias buscando contribuir com o desenvolvimento social e sustentável, visando atender as demandas de uma sociedade em constante mudança.

Nesse contexto temos a Botânica como uma área de estudo em que seus conceitos podem ser trabalhados por diversas disciplinas, a exemplo de: Botânica I e II, Morfologia Vegetal, Fisiologia Vegetal, Sistemática Vegetal, Botânica Econômica, Farmacobotânica, entre outras distribuídas em cursos de graduação, como: Agronomia, Biotecnologia, Ciências Biológicas, Ciências Naturais, Ecologia e Análise Ambiental, Engenharia Florestal, Farmácia e Zootecnia (ICB-UFG, s.d.; SANTOS *et al.*, 2019).

Em tais cursos de graduação o estudo dos conceitos botânicos é de suma importância para o acadêmico, pois lhe permitirá conhecer a morfologia interna e externa das partes vegetativas (raiz, caule e folha) e reprodutivas (flor, fruto e sementes), o que possibilitará a identificação dos principais grupos vegetais e o desenvolvimento de pesquisas científicas que visem contribuir para o conhecimento da flora local, o uso sustentável de famílias botânicas, como por exemplo na indústria alimentícia ou farmacológica, bem como na averiguação/classificação e conservação de espécies ameaçadas de extinção de acordo com os critérios estabelecidos pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2023) e pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora, 2023).

O estudo dos conceitos botânicos no âmbito dos cursos de graduação e pós-graduação oferecem aos estudantes uma base sólida para compreender a complexidade das plantas. Para tanto, é importante ser enfatizado que essa compreensão vai além das salas de aula, uma vez que essa oportunidade influencia positivamente e de maneira significativa diversos campos de conhecimento e áreas de pesquisa, afinal trata-se de uma prática educacional de formação pessoal e profissional que visa capacitar os estudantes com conhecimentos botânicos robustos, que não apenas contribui para o avanço da ciência, como também os preparam para enfrentar os mais diferentes e árduos desafios futuros relacionados aos campos sociais como a agricultura, meio ambiente, saúde e outras temáticas interdisciplinares.

3 ENSINO E APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA: MÉTODOS E TÉCNICAS

O cenário educacional tem sido profundamente influenciado pelos avanços tecnológicos que a sociedade vivenciou nas últimas décadas. À medida que a tecnologia

torna-se uma parte integral de nossas vidas, principalmente no cenário de sala de aula, as metodologias de ensino também evoluem, fazendo que vários educadores busquem adaptar-se às demandas de uma era digital que está em constante transformação, embora, diga-se de passagem, um número considerável de educadores ainda não tenham trilhado essa mudança.

Mesmo com todos os avanços tecnológicos que a sociedade vivenciou, pode-se perceber que as metodologias de ensino ainda padecem por tais avanços, pois não são raros os relatos de como o ensino se dava com o uso de giz, um quadro de ardósia, o professor no centro da sala visto como o detentor do conhecimento e o aluno como um mero receptor (GUSSO *et al.*, 2020; LÁZARO; SATO; TEZANI, 2018).

Ao longo dos anos o giz e o quadro de ardósia foram substituídos por um pincel e um quadro branco e mais recentemente por um notebook, apresentações em slides e um projetor multimídia (GUSSO *et al.*, 2020; RIEDNER; PISCHETOLA, 2016). Apesar das singelas modificações, a forma de ensino ainda é a mesma, ou seja, tem-se o professor repassando conteúdo e o aluno como um mero ouvinte. Muitas aulas expositivas (de conteúdos), poucas aulas dialogadas, e é assim que predomina a configuração do ensino em todas as esferas da educação.

Essa forma de ensino conteudista, baseada sobretudo na memorização e reprodução (FREIRE, 1996), acaba sendo monótona e cansativa para o aluno, que não consegue absorver de forma significativa o conhecimento e aplicá-lo em seu dia a dia, ou seja, o aluno não consegue conciliar o conhecimento teórico com a sua realidade (ALVES, 2020; GUSSO *et al.*, 2020; FREIRE, 1979). É nessa perspectiva que alguns professores têm tentado modificar suas metodologias de ensino visando a integração dos alunos em suas aulas (ALVES, 2020; GUERRA; TEIXEIRA, 2016; ZHU; LIU, 2020).

Nesse contexto, à medida que a tecnologia continua a remodelar o panorama educacional, a implementação das metodologias com recursos digitais vão sendo inseridas nos mais diversos campos do conhecimento, como é o caso da Botânica. Por isso acontecer, elementos educacionais, como por exemplo o ensino e aprendizagem em Botânica, necessitam aderir às inovações que transcendem as fronteiras tradicionais da sala de aula. Temas inerentes à Botânica e às ferramentas digitais criam uma experiência de ensino de forma mais dinâmica, acessível e envolvente para os estudantes, atualizando as informações de conhecimento, nomenclaturas, possibilitando até mesmo o contato de maneira virtual com os novos estudos botânicos.

De acordo com Alves (2020) os conteúdos relacionados à Botânica são enriquecidos de termos complexos e de difícil assimilação por parte dos alunos, devido ao que alguns autores chamam de “plant blindness” (“cegueira botânica”) (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999, 2001). Entretanto, devido esta expressão ser capacitista, autores brasileiros propõem a utilização de um novo termo: “impercepção botânica” (URSI; SALATINO, 2022), que ainda não tem uma definição. Todavia, para Ursi e Salatino (2022, p. 2):

“Impercepção” pode ser entendida como a inexistência total de percepção ou, alternativamente, percepção limitada. Ao dizermos que os humanos padecem de “impercepção das plantas” acreditamos que as pessoas imediatamente entenderão o que pretendemos expressar: que não percebemos as plantas no ambiente com maior acuidade (como fazemos em relação aos animais). É semelhante ao significado do termo amplamente aceito “cegueira botânica”, que sempre foi entendido como uma dificuldade que os humanos têm em perceber as plantas ao nosso redor em sua vasta diversidade; nunca se entendeu o termo como expressão da total incapacidade de enxergarmos as plantas.

Para tentar contornar a impercepção botânica muitos professores fazem uso de imagens e vídeos em suas aulas “(...) uma vez que possibilita aos alunos uma experiência

educacional diferente (...), pois os vídeos, na maioria das vezes, têm uma duração menor, com o conteúdo mais sintetizado e explanado (...)” (CARVALHO *et al.*, 2021, p. 11). Quando possível, os professores também realizam atividades práticas, como viagens de campo, visitas técnicas e atividades em ambientes externos à sala de aula na própria instituição de ensino, como em jardins e áreas de convivência.

Essas propostas de ensino visam mostrar aos alunos como os conhecimentos sobre as plantas, a interação das plantas com outros seres vivos, coleta de material botânico e confecção de exsicatas, por exemplo, são aplicados. No entanto, mesmo com as aulas de campo sendo atrativas, ocasionalmente, os alunos ainda mostram desinteresse pela disciplina, o que acaba refletindo em muitas dúvidas, tendo em vista a gama de conteúdos teóricos, os termos nunca antes ouvidos e as poucas atividades práticas.

4 OS SMARTPHONES COMO GRANDES ALIADOS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

No ensino superior existem diversas ferramentas que podem auxiliar e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, principalmente no que tange ao uso de recursos tecnológicos, com por exemplo, a *internet*, o computador, projetores multimídia e até mesmo os *smartphones*, equipamento este que está literalmente nas mãos da maioria das pessoas, em especial dos alunos (SANTOS *et al.*, 2016).

Os *smartphones* evoluíram de simples dispositivos eletrônicos que foram desenvolvidos para facilitar a comunicação e armazenar dados (ROSSATTO, 2018), e na era contemporânea, esses aparelhos compactos (*smartphones*) tornaram-se centros multifuncionais, cuja influência alcança também o campo educacional. Esses dispositivos possuem uma variedade de recursos e aplicativos que visam aprimorar o processo de aprendizagem, tornando-o mais acessível, interativo e envolvente.

Contudo, utilizar um equipamento como o *smartphone* em sala de aula, perpassa por um série de desafios, entre eles, a proibição quanto ao seu uso. No estado do Amapá, por exemplo, a Lei nº 2.009/2016 versa sobre a utilização de celulares e equipamentos eletrônicos em instituições de ensino públicas e/ou particulares, destacando que:

Art. 1º Fica proibido o uso de aparelhos celulares e equipamentos eletrônicos nos estabelecimentos de ensino, durante o horário das aulas, nas bibliotecas e em outros espaços de estudos em instituições de ensino públicas e/ou particulares, no âmbito do Estado do Amapá, nos seguintes termos:

I - nas salas de aula, exceto com prévia autorização para aplicações pedagógicas;

II - nos demais espaços, exceto se no “modo silencioso” ou para auxílio pedagógico.

§ 1º Os telefones celulares deverão ser mantidos desligados, enquanto permanecerem nos espaços descritos no caput deste artigo, respeitadas as exceções previstas.

§ 2º A desobediência ao contido neste artigo acarretará a adoção de medidas previstas em regimento escolar ou normas de convivência da escola (AMAPÁ, 2016, p. 3-4).

A lei se mostra como uma forma de tentar regulamentar o uso dos equipamentos eletrônicos em ambientes de estudos, tendo em vista que o seu uso pode causar baixo rendimento nas aulas/atividades, dispersão elevada, além de gerar incômodo aos estudantes que necessitam de concentração para ler, estudar e realizar atividades.

Todavia a lei também deixa claro que o uso desses equipamentos é permitido desde que seja utilizado como recurso pedagógico, e nesta seara, faz-se necessário ter uma visão

ampla e considerar que os equipamentos eletrônicos podem potencializar tanto o processo de ensino como de aprendizagem e, se tratando especialmente da atividade de ensino, o uso desses equipamentos pode facilitar o acesso ao conteúdo de maneira mais dinâmica e colaborativa por parte dos estudantes e por conseguinte, possibilitar maior interação com os objetos estudados (SANTOS *et al.*, 2016).

A vantagem do uso de *smartphones* como ferramentas de ensino e de aprendizagem, faz com o que o papel do professor em sala de aula não seja colocado como o de único ator nesse processo, ou seja, a partir do uso dos *smartphones* tanto os alunos quanto os educadores podem compreender que a educação se faz com a existência e com a interação de todos os envolvidos. Contudo, podem acontecer desvantagens quanto ao seu uso, uma vez que os estudantes podem confundir o recurso tecnológico como objeto de entretenimento durante as atividades educacionais em sala de aula.

Em sala de aula, há uma presença ubíqua de *smartphones*, e por essa razão, constantemente há um debate fervoroso sobre sua utilização em ambientes educacionais. Enquanto esses dispositivos oferecem uma gama de oportunidades para potencializar a aprendizagem, também apresentam desafios que demandam consideração cuidadosa por parte dos educadores.

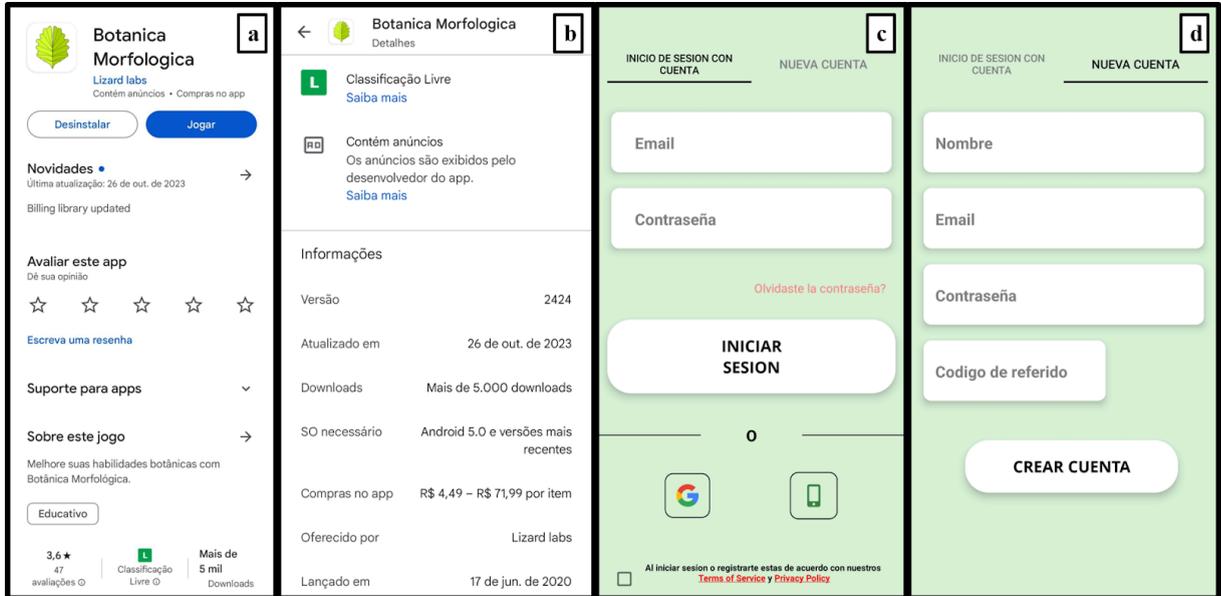
É importante ressaltar que antes de qualquer tentativa de pontuar considerações sobre o uso de *smartphones* em sala de aula, é fundamental a percepção que a integração desses dispositivos requer uma abordagem equilibrada, na qual os educadores devem buscar maximizar os benefícios enquanto enfrentam proativamente os desafios, promovendo um ambiente de aprendizagem que seja ao mesmo tempo tecnologicamente enriquecido e pedagogicamente eficaz (SOARES, 2022). Ademais, o uso de *smartphones* como ferramenta educacional pode auxiliar em estudos de vários conteúdos, a exemplo dos conteúdos encontrados no campo de conhecimento de Botânica.

5 APRESENTANDO O APLICATIVO *BOTANICA MORFOLOGICA*

O aplicativo *Botanica Morfológica*, oferecido pela Lizard labs, foi lançado em 2020, seu uso é gratuito, com possibilidade de realizar compras de recursos extras, e pode ser encontrado na Google Play Store (Figura 1). Apesar de ser em língua espanhola, o aplicativo possui uma interface fácil e intuitiva, facilitando a interação dos usuários.

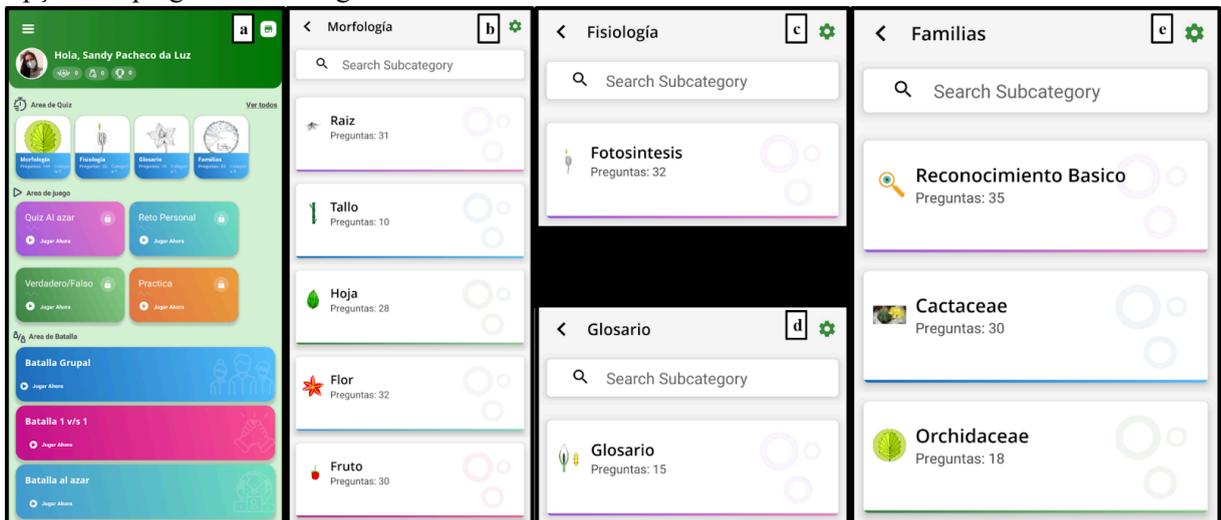
Na interface inicial o aplicativo apresenta diversas opções de jogo divididas em três áreas: área de quiz (*Area de Quiz*), área de jogo (*Area de juego*) e área de batalha (*Area de batalla*) (Figura 2). A área do *quiz* permite ao usuário responder perguntas sozinho, para isso deverá escolher entre as quatro categorias disponíveis: 1) Morfologia (*Morfología*): aborda questões sobre Raiz, Caule (*Tallo*), Folha (*Hoja*), Flor e Fruto; 2) Fisiologia (*Fisiología*): apresenta perguntas relacionadas à fotossíntese (*Fotosíntesis*); 3) Glossário (*Glosario*): nesta categoria é possível responder perguntas sobre o significado de certos termos botânicos ou indicar se determinada afirmação é verdadeira ou falsa; 4) Famílias (*Familias*): nesta categoria há a possibilidade de responder perguntas sobre reconhecimento básico (*Reconocimiento basico*) ou aprender um pouco sobre as famílias Cactaceae (família dos cactos) e Orchidaceae (família das orquídeas).

Figura 1 - **a.** Aplicativo *Botanica Morfológica* na Google Play Store; **b.** Detalhes do aplicativo; **c.** Formas de login usando e-mail e senha, conta Google ou número de telefone; **d.** Criar nova conta.



Fonte: A autora.

Figura 2 - **a.** Interface inicial do aplicativo. **b.** Opções de perguntas na categoria de *Morfología*; **c.** Opções de perguntas na categoria de *Fisiología*; **d.** Opções de perguntas na categoria de *Glosario*; **e.** Opções de perguntas na categoria de *Familias*.



Fonte: A autora.

Destaca-se que, em cada categoria⁴, ao escolher a subcategoria⁵ o usuário verá três níveis de dificuldade identificados como: *Nivel 1*, *Nivel 2* e *Nivel 3*; e quatro alternativas de respostas independente da categoria ou do conteúdo (subcategoria) selecionado (Figura 3), exceto para perguntas de verdadeiro ou falso. Cada pergunta tem um tempo de 24 segundos para que seja escolhida a resposta, caso a resposta esteja correta o usuário ganha quatro pontos, caso a resposta esteja errada o usuário perde dois pontos. Para cada nível que o

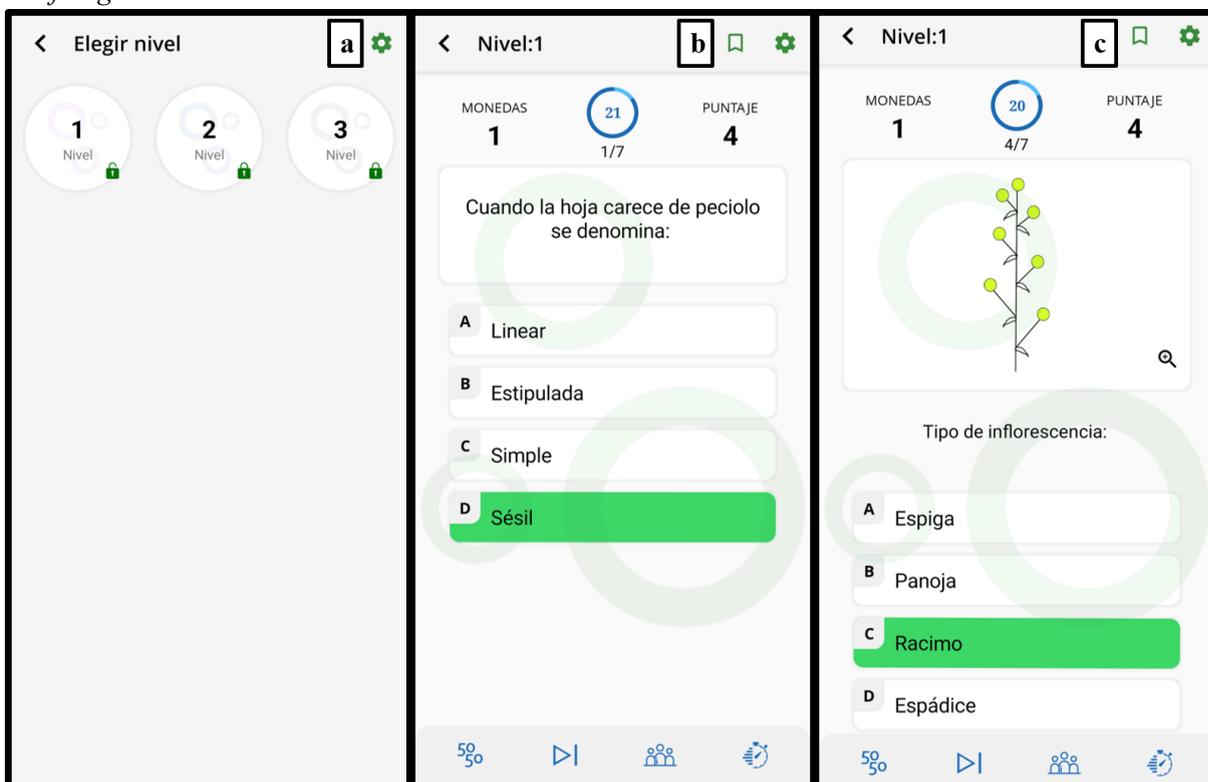
⁴ Categorias: Morfología (*Morfología*), Fisiología (*Fisiología*), Glossário (*Glosario*) e Famílias (*Familias*).

⁵ Subcategorias: Raiz, Caule (*Tallo*), Folha (*Hoja*), Flor e Fruto; Fotossíntese (*Fotosíntesis*); Glossário (*Glosario*); Reconhecimento básico (*Reconocimiento basico*), Cactaceae e Orchidaceae.

usuário passa o jogo disponibiliza moedas que variam de acordo com a quantidade de perguntas respondidas de forma correta.

Nos níveis de dificuldade há opções de ajuda localizadas na barra inferior, logo abaixo das alternativas, para responder as perguntas, como por exemplo, a opção de “50/50” que pode eliminar duas das quatro alternativas (para isso o jogador deve dispor de quatro moedas para utilizar a opção); a segunda opção é usada para pular a questão (custando ao usuário duas moedas); na terceira opção é possível fazer uma sondagem de audiência que mostra a porcentagem de usuários que escolheu cada alternativa (para utilizá-la é preciso possuir quatro moedas); a última opção de ajuda pode ser utilizada para redefinir o cronômetro e assim ter mais 24 segundos para responder a pergunta (custando duas moedas). Destaca-se que caso o jogador não tenha moedas suficientes ele poderá assistir um vídeo de anúncio e ao final receberá moedas suficientes para utilizar a ajuda, ou poderá comprar moedas dentro do aplicativo antes de iniciar um jogo.

Figura 3 - **a.** Níveis de dificuldade; **b.** Pergunta de nível 1, sem auxílio de imagem, sobre folhas na categoria de *Morfología*; **c.** Pergunta de nível 1, com auxílio de imagem, sobre Flor na categoria de *Morfología*.



Fonte: A autora.

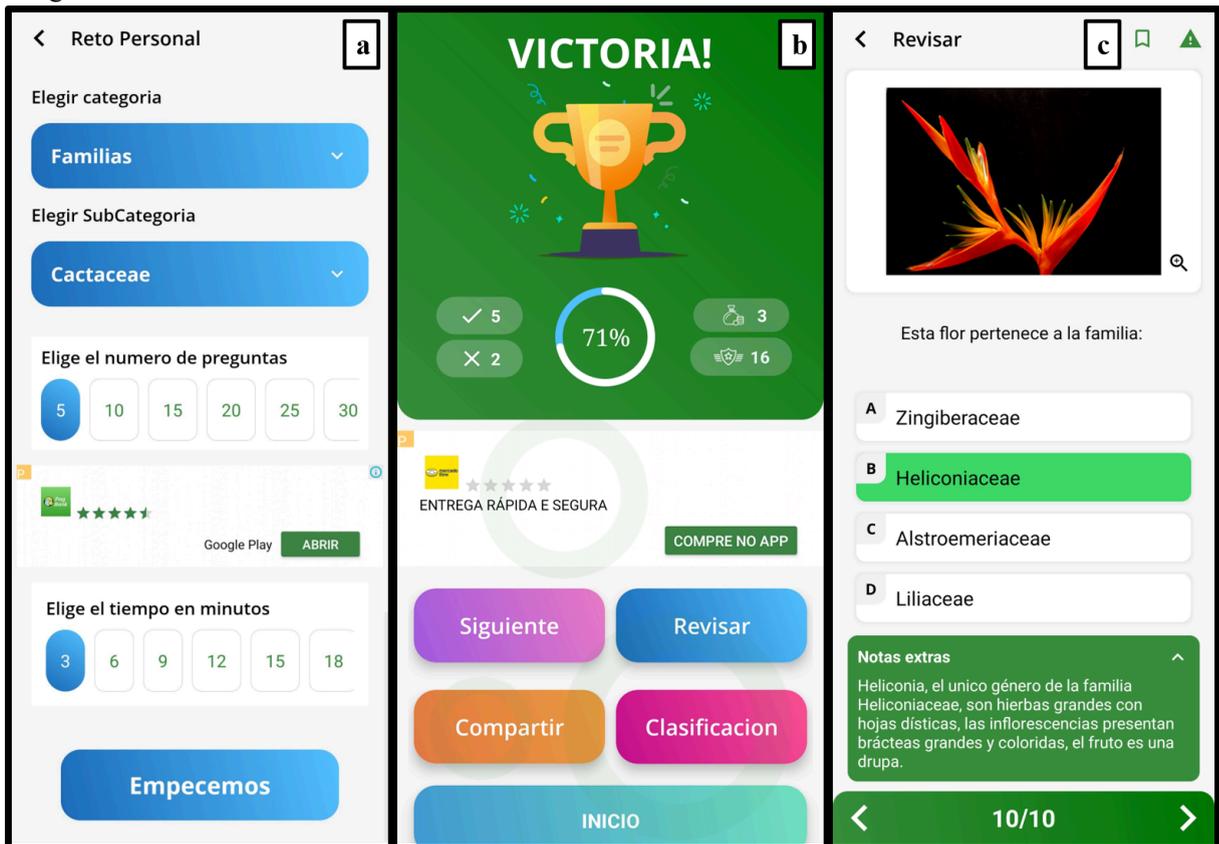
A área de jogo possui quatro opções disponíveis: *Quiz Al Azar*, *Reto Personal*, *Verdadero/Falso* e *Practica*. Em *Quiz Al Azar* o usuário irá responder perguntas referentes às quatro categorias disponíveis na área de *quiz* geradas de forma aleatória pelo aplicativo. Em *Reto Personal* o usuário tem a opção de escolher a categoria de perguntas que gostaria de responder, eleger uma subcategoria, determinar a quantidade de perguntas e definir o tempo para respondê-las (Figura 4).

Na terceira opção, *Verdadero/Falso*, o usuário deverá responder as perguntas na tela usando apenas as alternativas verdadeiro ou falso. Por fim, em *Practica* o usuário pode escolher a categoria de perguntas e o aplicativo irá mostrar dez perguntas aleatórias destacando a alternativa correta, logo abaixo das alternativas é possível ver a opção de “Notas

extras” que mostrará informações importantes, curiosidades e a explicação da resposta. É válido ressaltar que para algumas perguntas esta opção não está disponível.

Quando o usuário finaliza o jogo, seja na área de quiz ou na área de jogo, ao final é apresentado um resumo da partida com o número de respostas certas e erradas, a porcentagem de aproveitamento com base nos acertos, classificação do usuário e, quando cabível, a quantidade de moedas ganhas. Destaca-se aqui a opção disponível para revisar as perguntas que foram respondidas, e ao selecionar esta opção o usuário poderá rever as perguntas e respostas selecionadas, bem como aparecerá a opção de “Notas extras”, permitindo-lhe complementar seu conhecimento e compreender o motivo da resposta estar certa ou errada.

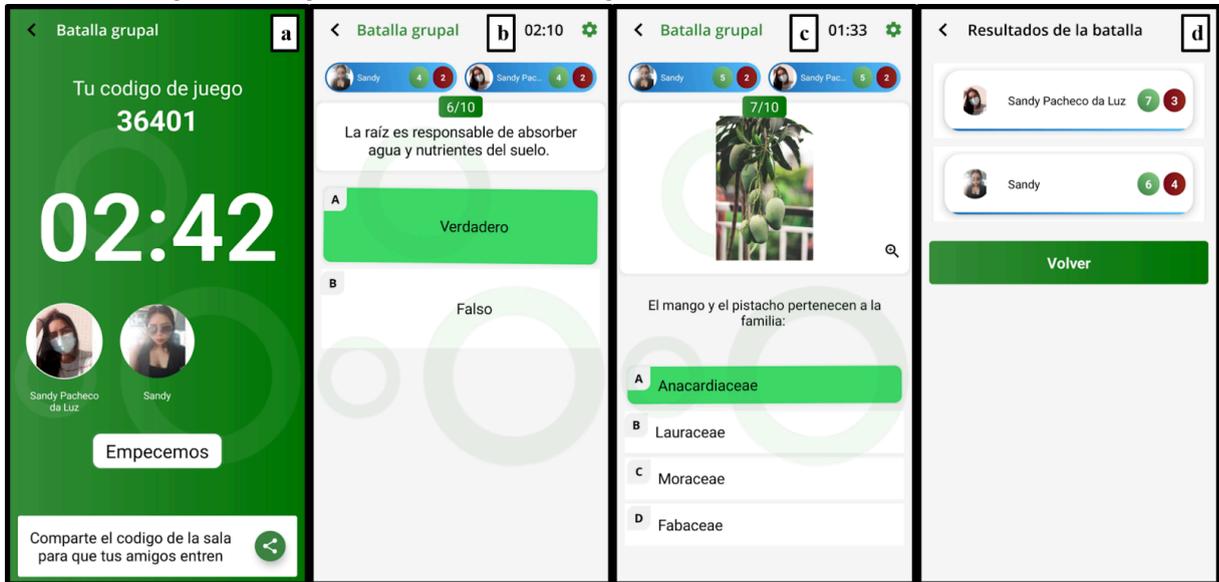
Figura 4 - **a.** Interface do desafio pessoal (*Reto Personal*); **b.** Resumo do jogo em quiz aleatório (*Quiz Al azar*); **c.** Revisão da pergunta de nível 2, com auxílio de imagem, sobre reconhecimento básico na categoria de *Familias*.



Fonte: A autora.

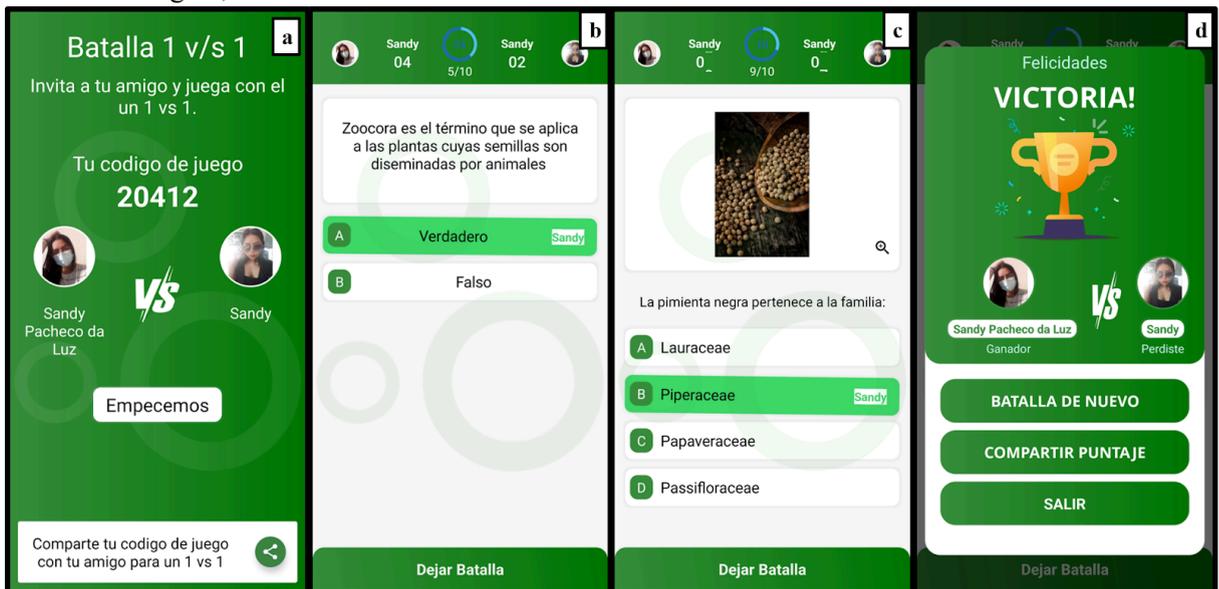
A terceira área é a de batalha, que conta com três opções: 1) batalha em grupo (*Batalla Grupal*): onde é possível criar uma sala de jogo e compartilhar o código com outras pessoas, ou usar um código para entrar em uma sala e jogar em grupo (Figura 5); 2) batalha de 1 contra 1 (*Batalla 1 v/s 1*): onde também é possível criar uma sala de jogo e compartilhar o código com outra pessoa, ou usar um código para entrar em uma sala (Figura 6); 3) batalha aleatória (*Batalla al azar*): que permite que seja feita uma batalha online entre os usuários do aplicativo. No entanto, caso não haja outros usuários logados naquele momento, o usuário tem a possibilidade de travar uma batalha contra um robô.

Figura 5 - **a.** Interface inicial da *Batalla grupal* com os jogadores que estão na sala; **b.** Pergunta sem auxílio de imagem; **c.** Pergunta com auxílio de imagem; **d.** Resultado da batalha.



Fonte: A autora.

Figura 6 - **a.** Interface inicial da *Batalla 1 v/s 1*; **b.** Pergunta sem auxílio de imagem; **c.** Pergunta com auxílio de imagem; **d.** Resultado da batalha.

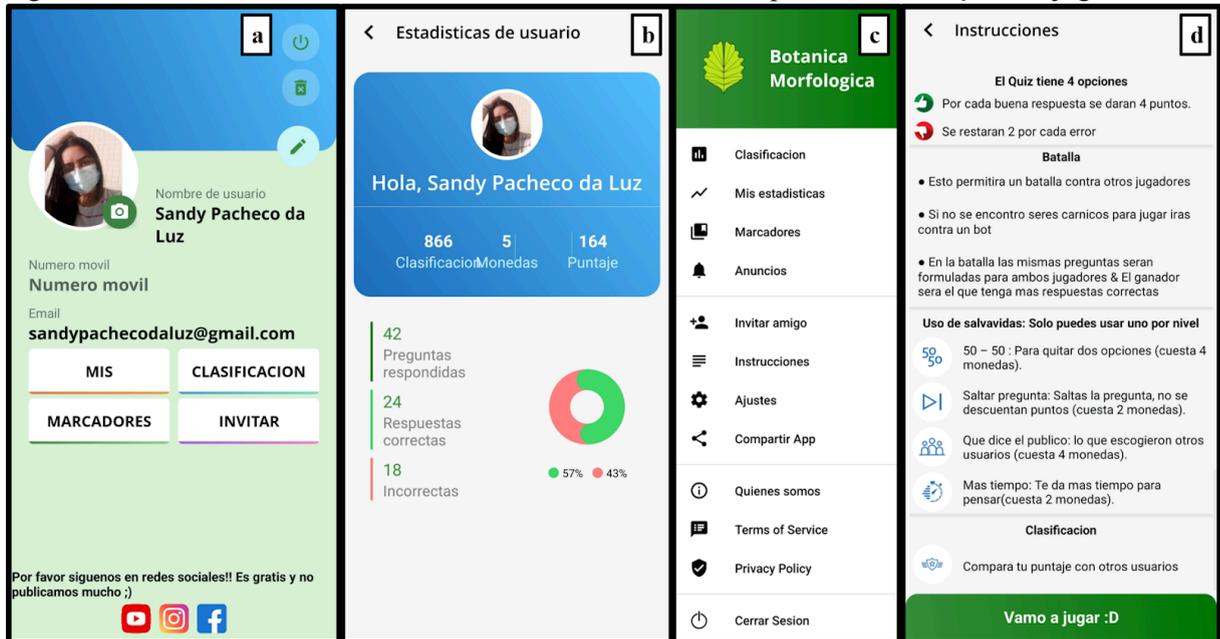


Fonte: A autora.

Como ressaltado anteriormente, o aplicativo possui uma interface intuitiva, permitindo a fácil navegação e usabilidade. Na tela inicial ao clicar na imagem de perfil é possível acessar os dados usuário (Figura 7), sendo permitido alterar o nome, inserir um número de telefone, excluir a conta, encerrar a sessão, bem como acessar alguns dos recursos que também estão disponíveis na barra lateral esquerda, como a possibilidade de ver as estatísticas, que mostram a classificação, saldo de moedas, total de perguntas respondidas e percentual de respostas corretas e incorretas; a classificação no dia, no mês e a classificação geral entre os usuários; a lista de marcadores, onde é possível ver as perguntas que o usuário marcou; e a opção de enviar convites para recomendar o aplicativo a outras pessoas. A barra

lateral esquerda possui recursos adicionais, a exemplo das instruções do jogo e ajustes de som, tamanho de letra, entre outras opções.

Figura 7 - a. Dados do usuário; b. Estatísticas; c. Barra lateral esquerda; d. Instruções do jogo.



Fonte: A autora.

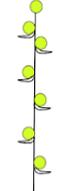
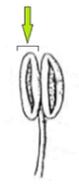
Apesar de ter vários downloads, o aplicativo possui apenas 47 avaliações e quatro resenhas na Google Play Store. Nas resenhas, três avaliadores ressaltaram a ideia do desenvolvimento do aplicativo como sendo muito boa, demonstrando satisfação com o *Botánica Morfológica*. Todavia, estes mesmos avaliadores enfatizaram a questão do idioma como um aspecto limitador, inclusive sugerindo que seja desenvolvida uma versão em português ou em inglês. Apenas uma resenha mostrou-se negativa, pois o usuário relatou problemas no momento de fazer o login no jogo.

6 BOTANICA MORFOLOGICA NO PROCESSO DE ENSINO DE BOTÂNICA

Como apresentado no capítulo anterior, o aplicativo *Botánica Morfológica* possui diversos recursos que permitem sua fácil utilização e a interação com outros usuários. O aplicativo possui, ao todo, 274 perguntas distribuídas nas quatro categorias, que visam estimular os conhecimentos que os estudantes possuem e possibilitar o acesso a novos conhecimentos.

O uso de imagens em algumas perguntas possibilita ao usuário assimilar melhor os termos botânicos, a exemplo de perguntas que falam sobre a forma da lâmina foliar, a base, o ápice, especificidades das flores (por exemplo: forma do estigma, tipos de anteras segundo sua inserção, disposição dos estames, posição do ovário, tipos de inflorescência e forma da flor), os tipos de fruto, entre outros temas abordados. Como exemplo, a Figura 8 apresenta algumas perguntas que podem ser encontradas na categoria *Morfología*, subcategoria Flor:

Figura 8 - **a-b.** Perguntas relacionadas ao estame; **c-d.** Perguntas relacionadas ao tipo de inflorescência; **e-f.** Perguntas relacionadas a posição do ovário.

<p>a</p>  <p>¿Qué parte del estambre es esta?</p> <p>A Polen</p> <p>B Antera</p> <p>C Filamento</p> <p>D Teca</p> <p>Notas extras La parte del estambre donde se produce el polen.</p>	<p>c</p>  <p>Tipo de inflorescencia:</p> <p>A Espiga</p> <p>B Racimo</p> <p>C Espádice</p> <p>D Amento</p> <p>Notas extras Inflorescencia con un solo eje, con flores sin pedicelos.</p>	<p>e</p>  <p>Posición del ovario:</p> <p>A Epígina</p> <p>B Hipógina</p> <p>C Simétrica</p> <p>D Perígina</p> <p>Notas extras Hipógina u ovario súpero, el ovario se encuentra sobre el receptáculo.</p>
<p>b</p>  <p>¿Qué parte del estambre es esta?</p> <p>A Polen</p> <p>B Teca</p> <p>C Filamento</p> <p>D Antera</p> <p>Notas extras Cada una de las dos mitades en las que por lo general se divide la antera, en las tecas se encuentran los sacos polínicos.</p>	<p>d</p>  <p>Tipo de inflorescencia:</p> <p>A Panoja</p> <p>B Espádice</p> <p>C Espiga</p> <p>D Racimo</p> <p>Notas extras Inflorescencia con un solo eje y las flores con pedicelos.</p>	<p>f</p>  <p>Posición del ovario:</p> <p>A Hipógina</p> <p>B Epígina</p> <p>C Zigomorfa</p> <p>D Perígina</p> <p>Notas extras Epígina u ovario ínfero, el ovario se encuentra debajo del receptáculo, los pétalos y sépalos están insertos en la parte superior del ovario.</p>

Fonte: A autora.

As perguntas apresentadas na Figura 8 versam sobre termos botânicos que por vezes podem ser confusos aos estudantes devido a semelhança das estruturas vegetativas ou a dificuldade em aprender seus conceitos. Neste contexto, destaca-se a importância das notas extras apresentadas no jogo aliadas às imagens nas perguntas, pois a interação entre estes dois recursos possibilita ao estudante visualizar e assimilar com facilidade os conteúdos, uma vez

que apresenta de forma visual termos que até então eram tidos como abstratos pelos estudantes.

Destacar as perguntas que possuem o auxílio de imagens não reduz a importância e a contribuição das perguntas que não possuem imagens, uma vez que as perguntas na categoria *Fisiologia*, subcategoria *Fotosíntese*, apresentam conceitos importantes para compreender o processo de fotossíntese, em que as plantas utilizam a energia solar para produzir a energia necessária para a sua sobrevivência.

Nesta abordagem, outro exemplo pode ser encontrado na categoria *Morfologia*, subcategoria Raiz, onde também tem-se afirmações, sem auxílio de imagens, com alternativas de verdadeiro ou falso, ou perguntas com quatro alternativas, para testar o conhecimento básico dos estudantes sobre a importância das raízes, suas funções para o desenvolvimento das plantas, produções especializadas de tecidos, secreção de substâncias, nomes das estruturas e alguns conceitos fundamentais desta subcategoria.

Ressalta-se que o aplicativo *Botânica Morfológica* pode facilmente ser utilizado em sala de aula de forma simultânea à explicação dos assuntos, ou ao final da aula, como forma de enriquecer o conhecimento acerca dos conteúdos abordados. Antes de ser aplicado em sala de aula, é fundamental que o professor conheça as ferramentas, funções e os conteúdos abordados no aplicativo, uma vez que podem surgir situações, como perguntas, que podem gerar dúvida, fazendo com que o professor possa ter dificuldades durante o processo de ensino, pois a utilização de novos recursos tecnológicos gera desafios que levam o professor a sair de sua zona de conforto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de *smartphones* na educação superior oferece uma gama de oportunidades para enriquecer o processo de ensino e assim como também o aprendizado, e ao integrar essas tecnologias de forma estratégica, educadores podem potencializar o engajamento dos estudantes, e por conseguinte promover a autonomia na aprendizagem e preparará-los para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais digital.

Tratando-se que o *locus* de estudo é no ensino superior, os estudantes podem, a partir desse recurso, ter mais acesso às informações e autonomia na aprendizagem, uma vez que não dependem exclusivamente dos professores, e com isso, desenvolvem uma experiência profissional visando a sua própria formação, uma vez que os *smartphones* proporcionam acesso instantâneo a vastos recursos de informação, permitindo com que ampliem seus horizontes e aprofundem seu conhecimento.

Os aplicativos educacionais oferecem uma abordagem interativa e envolvente para o aprendizado, tornando o processo mais acessível e personalizado. Além disso, plataformas de aprendizagem, disponibilizadas também pela internet e disponíveis nos *smartphones*, oferecem flexibilidade aos estudantes, permitindo com que aprendam no seu próprio ritmo e em qualquer lugar. Ademais, a partir do momento que podemos aplicar em salas de aula ferramentas, como aplicativos educacionais e equipamentos eletrônicos, é possível facilitar a troca de informações e o esclarecimento de dúvidas, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e colaborativo.

No que tange mais especificamente ao aplicativo *Botânica Morfológica* descrito no presente trabalho, após testar todas as suas funcionalidades, recursos e responder às perguntas em todas as categorias, pôde-se perceber que o aplicativo pode ser muito útil no ensino e na aprendizagem de Botânica, pois ele facilita a compreensão e fixação dos termos a partir da visualização. Muitos trabalhos destacam que os alunos possuem uma grande dificuldade em assimilar os termos botânicos, dada a sua complexidade e ao fato de não conseguirem

visualizar ou aplicar tais conhecimentos em seu cotidiano (ALVES, 2020; URSI; SALATINO, 2022; WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999, 2001).

Conforme o que foi apresentado neste trabalho, observa-se que o aplicativo *Botânica Morfológica* pode ser muito bem utilizado em sala de aula tanto para jogos individuais quanto em grupo/dupla, levando o estudante a testar seus conhecimentos, fazendo isso de uma forma convidativa e descontraída. No entanto, o docente deve ter cuidado com o fato do aplicativo, até o momento, possuir apenas a versão em espanhol, o que poderá ser um entrave no seu uso já que, apesar de muito semelhante à língua portuguesa, a língua espanhola pode ser de difícil compreensão para os acadêmicos.

A partir deste trabalho espera-se que o aplicativo possa ser utilizado como uma ferramenta educacional para estudantes e professores, possibilitando sua aplicação em sala de aula e que possa estimular a continuidade dessa pesquisa com trabalhos futuros sobre o tema, sugerindo o desenvolvimento de novas atualizações para o *Botânica Morfológica*, a exemplo da inserção de outros idiomas, além do espanhol.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. **Ensino de Botânica na Educação Superior: investigação e análise dos obstáculos no processo ensino-aprendizagem em instituições públicas do Amapá, Brasil.** 2020. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Belém - PA, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1020/1/ENSINO%20DE%20BOT%C3%82NICA%20NA%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20SUPERIOR....pdf>. Acesso em: 07 nov. 2023.

AMAPÁ. **Lei nº 2.009, de 04 de abril de 2016. Regulamenta a utilização de aparelhos celulares e equipamentos eletrônicos nas salas de aulas, bibliotecas e outros espaços de estudos das instituições de ensino públicas e/ou particulares localizadas no Estado do Amapá.** Macapá, AP: Diário Oficial, 2016. Disponível em: <https://seadantigo.portal.ap.gov.br/diario/DOEn6170.pdf?ts=24020111>. Acesso em: 29 jan. 2024.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625 p.

BRASIL. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: MEC, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 15 nov. 2023.

CARVALHO, L. S. *et al.* **Ensino Remoto Emergencial: Proposições e tutoriais para o uso de Recursos Digitais em aulas remotas.** 1.ed. Natal: EDUFRRN, 2021. 68 p.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA (CNCFlora). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2017. 192 p.

Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7237624/mod_resource/content/1/Ant%C3%B4nio%20C.%20Gil_Como%20Elaborar%20Projetos%20de%20Pesquisa.pdf. Acesso em: 29 jan. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008. 216 p.

Disponível em:

<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2024.

GUERRA, C. J. O.; TEIXEIRA, A. J. C. Os Impactos da Adoção de Metodologias Ativas no Desempenho dos Discentes do Curso de Ciências Contábeis de Instituição de Ensino Superior Mineira. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 10, n. 4, p. 380-397, 2016.

GUSSO, H. L. *et al.* Ensino Superior em Tempos de Pandemia: Diretrizes à Gestão Universitária. **Educação & Sociedade**, v. 41, 2020.

ICB-UFG. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. Ensino - Cursos de Graduação Atendidos. [s.d.]. Disponível em:

<https://botanica.icb.ufg.br/p/9826-ensino-cursos-de-graduacao-atendidos>. Acesso em: 06 nov. 2023.

IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. Disponível em:

<https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

LÁZARO, A. C.; SATO, M. A. V.; TEZANI, T. C. R. Metodologias Ativas no Ensino Superior: O Papel do Docente no Ensino Presencial. CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS E ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 4., 2018. **Anais ...** São Carlos: CIET:EnPED, 2018. n.p. 2018. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/234>. Acesso em: 07 nov. 2022.

RIEDNER, D. D. T.; PISCHETOLA, M. Tecnologias Digitais no Ensino Superior: uma possibilidade de inovação das práticas?. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 9, 2.ed., p. 37-55, 2016.

ROSSATTO, L. Q. iPhone, Android, e a consolidação da cultura do smartphone: o papel do iPhone e do Sistema Operacional Android como catalisadores da consolidação no mercado de smartphones em escala global. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 30, p. 47-70, 2018.

SANTOS, D. C. *et al.* **Licenciatura em Ciências Naturais - Projeto Pedagógico do Curso**. 2019. Disponível em:

http://www2.ueap.edu.br/pagina/licenciatura_em_ciencias_naturais_projeto_pedagogico_do_curso.html. Acesso em: 06 nov. 2023.

SANTOS, S. L. *et al.* Dispositivos móveis: um facilitador no processo ensino-aprendizagem. **Vértices**, v. 18, n. 2, p. 121-139, 2016.

SOARES, R. P. **Perspectivas Docentes sobre os Impactos da Capacitação no Processo das Práticas Inovadoras**. 2022. 186f. Dissertação (Maestria em Ciências de la Educación) - Universidad Autónoma de Asunción – UAA, Assunción, 2022. Disponível em: <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/repositorio/article/view/1297>. Acesso em: 10 fev. 2024.

URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica: É tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 39, p. 1–4, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 29 jan. 2024.

VASCONCELOS, A. D.; FERRETE, A. A. S. S.; LIMA, I. P. Formação Docente para o Uso dos Aplicativos do Google For Education em Sala de Aula. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 15, n. 4, p. 1877-1887, 2020.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 82–86, 1999.

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

WILLIAMSON, B.; EYNON, R.; POTTER, J. Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. **Learning, Media and Technology**, v. 45, n. 2, p. 107–114, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/17439884.2020.1761641?needAccess=true>. Acesso em: 29 jan. 2024.

ZHU, X.; LIU, J. Education in and After Covid-19: Immediate Responses and Long-Term Visions. **Postdigital Science and Education**, v. 2, p. 695–699, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42438-020-00126-3>. Acesso em: 07 nov. 2023.