

FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS PELO HERBÁRIO DELTA DO PARNAÍBA NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE BOTÂNICA

DIGITAL TOOLS USED BY THE PARNAÍBA DELTA HERBARIUM TO DISSEMINATE BOTANICAL SCIENCE

HERRAMIENTAS DIGITALES UTILIZADAS POR EL HERBARIO DEL DELTA DEL PARNAÍBA PARA DIVULGAR LA CIENCIA BOTÁNICA

*Deyvid Alves Zeidan*¹, *Ruanna Thaimires Brandão de Souza*², *Alessandra Souza dos Santos*³, *Davi Nascimento Costa*⁴, *Ivanilza Moreira de Andrade*⁵

Resumo

As tecnologias de informação e comunicação (TIDICs) desempenham um papel vital na divulgação científica e no ensino-aprendizagem. Este relato de pesquisa explora como o Herbário Delta do Parnaíba (HDELTA) utilizou TIDICs para promover temas botânicos entre 2022 e 2023. Foram utilizadas ferramentas como *Instagram*, *Spotify*, *Spotify for Podcasters* e *Glide* para divulgar cards educativos, podcasts e aplicativos didáticos. O *Instagram* apresentou publicações, o “Deltaflora podcast” lançou seis episódios, e o aplicativo “Guia do Herbário HDELTA” foi desenvolvido. A análise dos insights revelou uma recepção positiva, destacando a eficácia das postagens no Instagram e dos podcasts. Conclui-se que essas ferramentas facilitam a divulgação científica e a comunicação com o público.

Palavras-chave: TIDICs; Ensino de botânica; Ensino-aprendizagem, Metodologias de ensino, Tecnologias de Informação.

Abstract

Information and communication technologies (ICTs) play a vital role in scientific dissemination and teaching-learning processes. This research report explores how the Delta do Parnaíba Herbarium (HDELTA) used ICTs to promote botanical topics between 2022 and 2023. Tools such as Instagram, Spotify, Spotify for Podcasters, and Glide were used to share educational cards, podcasts, and educational apps. Instagram featured posts, the “Deltaflora Podcast” released six episodes, and the “HDELTA Herbarium Guide” app was developed. Insight analysis revealed a positive reception, highlighting the effectiveness of Instagram posts and podcasts. It is concluded that these tools facilitate scientific dissemination and communication with the public.

Keywords: DICTs; Teaching botany; Teaching-learning, Teaching methodologies, Information technologies.

¹ Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, Parnaíba - PI, Brasil. **E-mail:** zeidandeyvid12@gmail.com

² Universidade Federal do Piauí - UFPI Teresina, Piauí, Brasil. **E-mail:** brandaoruanna@gmail.com

³ Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, Parnaíba - PI, Brasil. **E-mail:** alessantos.bio@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, CE, Brasil. **E-mail:** daveoficial123@gmail.com

⁵ Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, Parnaíba - PI, Brasil. **E-mail:** ivanilzamoreiraandrade@gmail.com

Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desempeñan un papel vital en la divulgación científica y en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este informe de investigación explora cómo el Herbario Delta do Parnaíba (HDELTA) utilizó las TIC para promover temas botánicos entre 2022 y 2023. Se utilizaron herramientas como Instagram, Spotify, Spotify for Podcasters y Glide para divulgar tarjetas educativas, pódcast y aplicaciones didácticas. En Instagram se publicaron contenidos, el pódcast “Deltaflora” lanzó seis episodios, y se desarrolló la aplicación “Guía del Herbario HDELTA”. El análisis de los insights reveló una recepción positiva, destacando la eficacia de las publicaciones en Instagram y de los pódcast. Se concluye que estas herramientas facilitan la divulgación científica y la comunicación con el público.

Palabras clave: DTIC; Enseñanza de la botánica; Enseñanza-aprendizaje; Metodologías de enseñanza, Tecnologías de la información.

1. Introdução

O Brasil, detentor da maior biodiversidade do mundo, enfrenta um desafio significativo: a carência de estudos aprofundados sobre sua flora, um aspecto essencial para a conservação e preservação de sua rica diversidade (BRASIL, 2016). Neste contexto, os herbários desempenham um papel crucial. São coleções científicas de plantas secas e desidratadas, cruciais para a pesquisa botânica, a educação, a conservação da biodiversidade e a gestão ambiental (COELHO *et al.*, 2019).

Historicamente, os herbários têm atuado como registros documentais da flora global, fornecendo uma base sólida para a taxonomia vegetal, a ecologia, a etnobotânica e outras disciplinas correlatas. Com o avanço das tecnologias digitais, essas coleções têm sido progressivamente digitalizadas, o que expande seu alcance e utilidade científica (FUNK *et al.*, 2018).

Quando os herbários rompem a barreira de serem somente espaços formais de pesquisa, eles ampliam consideravelmente as possibilidades de divulgação da flora, das pesquisas em botânica e da própria conservação da biodiversidade, contribuindo para a reduzir a lacuna entre universidade e sociedade (DE OLIVEIRA, 2021).

Atualmente, muitos alunos percebem a botânica como uma área desinteressante e difícil de compreender. Entre os principais desafios estão o excesso de terminologia técnica, a falta de contextualização, a fragmentação dos conteúdos e um ensino tradicional que pode não engajar os estudantes (GOZZER, 2023).

Neste contexto, faz-se necessário a criação e uso de ferramentas inovadoras que promovam uma interação entre os estudantes e os conteúdos abordados (REBOUÇAS; RIBEIRO; LOIOLA, 2021). Essas ferramentas também desempenham um papel importante na divulgação de dados de coleções biológicas, como os herbários, e são indispensáveis para o processo de ensino, pesquisa e extensão (ALVES; LIMA, 2023).

Assim, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), especialmente nas últimas décadas, têm possibilitado novas formas de disseminar o conhecimento, tornando-se cada vez

mais presentes no ambiente acadêmico como recursos valiosos para a modernização e divulgação científica (COMAN, 2019; FONSECA, 2023). As mídias digitais, em particular, têm destaque devido à sua capacidade de facilidade na divulgação e obtenção de informações. Exemplos incluem *sites*, plataformas de vídeo como *Youtube*, arquivos de áudio como *Podcasts*, redes sociais como o *Instagram*, bem como simuladores e jogos didáticos.

Neste estudo, destacam-se várias mídias digitais utilizadas, com foco principal no Instagram. Esta plataforma é ideal para a divulgação do conhecimento devido à sua natureza visual, que atrai a atenção do público, além de um grande número de usuários. Além disso, oferece uma importante ferramenta, os *insights*, que são dados disponibilizados pela própria plataforma, que informa de maneira quantitativa as interações e modificações ocorridas no perfil e publicações do usuário, como número de visualizações, curtidas e alcance. Esses dados são fundamentais para o desenvolvimento de pesquisas na área (MARTINS; ALBUQUERQUE; NEVES, 2018).

Outro recurso importante abordado são os *podcastings* ou somente *podcast*, que combinam as palavras *public on demand* (público sob demanda) e *broadcasting* (transmissão), ou seja, transmissão pública sob demanda (LEITE, 2012). Embora o conceito de podcast tenha surgido em 2004, ele foi amplamente adotado no Brasil a partir de 2006. Hoje, os podcasts cobrem uma ampla gama de gêneros e temas, como música, notícias e educação (FIORI, 2022). Os *podcasts* são arquivos de áudio que ficam disponíveis em plataformas na *web*, com variações de assuntos e duração, desde minutos a horas. Sua reprodução e distribuição são facilitadas pelo formato digital, que elimina limites geográficos que o rádio tem; seus ficheiros são de tamanho reduzido; e diferente de vídeos, não provocam esforço ocular, ou a necessidade de fixar o olhar para compreender. Este formato torna os *podcasts* ferramentas valiosas no processo de ensino e aprendizagem devido ao seu potencial educativo (AGUIAR; CARVALHO; MACIEL, 2009).

Por fim, foram utilizados aplicativos didáticos que se configuram em diversas formas, como perguntas e respostas, simulações e jogos educativos. O desenvolvimento e uso desses aplicativos têm se expandido, impulsionados pelo surgimento de plataformas que facilitam sua criação, tornando-os mais práticos e acessíveis (MIECOANSKI; REICHERT, 2022). A própria Base nacional Comum curricular (BNCC) também incentiva que alunos e professores criem, usem e compreendam de forma críticas as tecnologias de informação e comunicação (BRASIL, 2017).

Nesse contexto, objetiva-se, descrever as ferramentas de Tecnologia Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) produzidas e utilizadas pelo Herbário Delta do Parnaíba (HDELTA) para divulgação de conteúdos de botânica, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica e Superior.

2. Procedimentos Metodológicos

O trabalho é um relato de pesquisa, abordando aspectos qualitativos e quantitativos (por meio de coleta de dados sobre engajamento), garantindo uma melhor interpretação dos resultados obtidos (PEREIRA; SHITSUKA; PARREIRA, 2018). O estudo foi conduzido entre outubro de 2022 e novembro de 2023. Os resultados são provenientes do Projeto de Iniciação Tecnológica e Inovação (PIBITI), vinculado à Universidade Federal do Delta do Parnaíba. Os materiais foram elaborados com base em artigos, capítulos de livros, monografias, dissertações e teses relacionados ao tema abordado.

2.1 Criação de cards e poster de divulgação no Instagram

As atividades envolvendo o *Instagram* foram registradas por meio da conta do herbário HDELTA (@hdeltaufdpar: www.instagram.com/hdeltaufdpar) no *Instagram*. O perfil já contava com seguidores e publicações voltados para temas botânicos de caráter didático. As estratégias de divulgação adotadas incluíram: *cards* educativos, resumos de artigos científicos e aspectos biogeográficos sobre a flora do litoral do Piauí, notícias, curiosidades e datas comemorativa. Além dessas estratégias, foram utilizados *podcasts* e um aplicativo para enriquecer a divulgação e o engajamento com o público.

Os *cards* foram produzidos no formato 1080×1080px, que é o formato quadrado padrão do *Instagram*). A paleta de cores geralmente incluía tons de verde, com variações dependendo da estética e do conteúdo específico de cada card. As principais fontes utilizadas foram “Alice”, “Arial” e “League Spartan”. As informações para os conteúdos foram obtidas a partir de artigos científicos, capítulos de livros e sites especializados, como *SpeciesLink* (specieslink.net) e Flora do Brasil 2020 (<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), utilizados para confirmar os nomes das espécies.

2.2 Produção de podcasts

Foi elaborado um cronograma detalhado que incluiu temas e palestrantes convidados para os *podcasts*. O aplicativo *URecorder* foi instalado no aparelho celular para gravar os diálogos. Essa ferramenta permite a gravação de arquivos no formato WAV (*Windows Wave*), que oferece baixa compactação e é ideal para edição posterior (SANTOS, 2021). Para garantir uma gravação bem estruturada, foram elaborados e seguidos roteiros específicos. Os temas dos *podcasts* foram variados, didáticos e informativos, envolvendo Botânica, Ensino e Meio Ambiente, a fim de atrair um público diversificado.

A principal ferramenta para a produção do *podcast* foi a plataforma *Spotify for podcasters*. Disponível para *Android*, *Windows*, *iOS*, e via *Web*, a ferramenta gratuita armazena e permite o acesso a vários arquivos de áudio, incluindo músicas, vídeos e *Podcasts*, e outros conteúdos em diversos dispositivos, como celulares e computadores (SULLIVAN, 2019).

Os episódios gravados foram lançados e disponibilizados integralmente no *Spotify*, oferecendo acesso gratuito ao público. A edição dos áudios foi realizada com o programa gratuito *Audacity*. Cada episódio também foi acompanhado por uma capa com 2.000x2.000px de tamanho, contendo título do episódio e identificação dos convidados com nome, fotografia e instituição, além da logo do herbário HDELTA, da UFDPAr e do *Deltaflora Podcast*. Os *insights* sobre o desempenho dos episódios foram coletados através da plataforma do *Spotify for podcasters*, sendo tabulados e analisados para avaliar o impacto e o engajamento com o público.

2.3 Criação do aplicativo

A elaboração do aplicativo foi realizada sem a necessidade de codificação, utilizando uma plataforma que permite a construção através de elementos organizados com *layouts* pré-programados e personalizáveis, a ferramenta utilizada foi o *Glide* (www.glideapps.com) que possibilitou a criação de um aplicativo PWA (*Progressive Web App* - Aplicativo Web Progressivo), que serve como um herbário digital, apresentando fotografias, descrições e vídeos dos espaços do HDELTA. Os vídeos foram gravados com um parêlo celular e editados no programa *CapCut* versão *Window*, sendo posteriormente hospedados no *Youtube* para a hospedagem dos arquivos no canal “HerbarioHDELTA” (<https://youtube.com/@HerbarioHDELTA>). O aplicativo contém textos exclusivos e originais, elaborados pela curadoria do HDELTA. Para a produção do fluxograma da aplicação, foi utilizada a plataforma *Miro* (miro.com).

3. Resultados

Ao todo, foram realizadas 45 publicações na conta do *Instagram* @hdeltaufdpar. Essas publicações abordaram uma variedade de temas, incluindo curiosidades, divulgação de trabalhos acadêmicos, notícias de visitas ao herbário, no qual todas são registradas por fotografias e postadas nas redes sociais, fotos de expedições em campo, datas comemorativas, além de eventos promovidos pela equipe do Herbário Delta do Parnaíba. A figura 1 ilustra alguns *posts* selecionados aleatoriamente para exemplificar a variedade e o conteúdo das publicações realizadas. Esses posts foram estrategicamente projetados para engajar o público e divulgar amplamente as atividades e as informações relacionadas ao Herbário Delta do Parnaíba.

Figura 1: A. Post de divulgação do cajuí (*Anacardium occidentale* L.), uma espécie nativa do litoral piauiense; B. Curiosidade sobre a capa do livro “Biologia Vegetal”; C. post divulgando o calendário produzido sobre a flora do litoral piauiense. D. Postagem sobre o bioma da Caatinga; E. Postagem de uma coleta com alunos; F. Card explicando sobre tipos de frutos.



Fonte: Autores (2023).

Durante a produção dos *posts*, buscou-se utilizar predominantemente imagens, para evitar o excesso de texto. Esse enfoque é especialmente eficaz no ensino de botânica, pois os elementos visuais atraem mais a atenção do público e tornam o ensino mais objetivo. Embora não seja possível eliminar completamente o uso de texto, essa abordagem é um processo em aprimoramento contínuo com o tempo e a prática (FREITAS; GALVÃO, 2019).

A tabela 1 apresenta as 15 publicações com maior número de alcance, curtidas e compartilhamentos durante o período de divulgação. A publicação com maior alcance foi um *reels* (carrossel), que consistiu em um vídeo curto gravado nas dunas do município de Ilha Grande – Piauí, mostrando como mostrando o processo de forragem para mitigar o avanço das dunas sob as casas. O segundo *posts* mais alcançado foi a divulgação do aplicativo “Guia do Herbário HDELTA”, que explicou os conteúdos e funcionalidades do aplicativo.

Tabela 1: Métricas das 15 publicações de maiores alcances.

Publicação	Contas alcançadas	Curtidas	Compartilhamentos
Reels sobre Forragem de dunas	800	73	5
lançamento do app	706	146	40
Capa 2º ep <i>podcast</i>	597	91	11
Logo ERC	557	97	15
Fruto drupa x Baga	518	75	4
Capa 3º ep. <i>Podcast</i>	494	64	9
Capa 4º ep. <i>Podcast</i>	464	90	11
Capa 1º ep. <i>Podcast</i>	448	61	9
Visita ao HDETA	412	96	6
Conhecendo a família Anacardiaceae	385	63	8
Você conhece o Cajuí?	380	64	12
Card sobre o bioma Caatinga	368	57	13
Capa 6º ep <i>podcast</i>	327	42	5
Notícia de palestra em escola	310	75	0
Post Dia mundial da Botânica	279	51	18

Fonte: Autores (2023).

Observa-se que muitas postagens sobre a divulgação dos episódios do *podcast* estão entre as 15 publicações destacadas, cinco referem-se à temática *podcast*. Além disso, os números de engajamento variam entre as postagens. A postagem de lançamento do aplicativo “Guia do Herbário HDELTA” obteve 40 compartilhamentos, mas não superou o alcance do reels. No entanto, a postagem do aplicativo teve um número superior de curtidas.

O maior número de contas alcançadas pelo *reels* pode ser atribuído ao fato de que este formato é distribuído para um público mais amplo, incluindo usuários que não seguem o perfil. Isso faz do *reels* uma ferramenta eficaz para atingir um grande número de pessoas e conquistar novos seguidores (GONZAGA *et al.*, 2022). A postagem em segundo lugar apresenta o maior número de curtidas. Isso pode significar uma maior aceitação por parte dos usuários, uma vez que a curtida é uma resposta positiva e dicotômica — o usuário pode optar por curtir ou não (ARAGÃO *et al.*, 2016). Além disso, essa publicação foi amplamente compartilhada, o que pode explicar seu alto alcance.

As postagens relacionadas aos *podcasts* demonstraram uma boa aceitação por parte do público, em grande parte devido aos elementos visuais positivos, como a combinação de títulos e gráficos (figura 2). Essa integração de signos linguísticos, que incluem textos e imagens, facilita a compreensão e a objetividade da mensagem transmitida (JOLY, 2007). As capas dos episódios do *podcast* foram projetadas com base na fotografia dos convidados, acompanhadas de textos espaçados e elementos gráficos da logomarca, evidenciando as principais informações necessárias para o entendimento do *card*. Esse design também foi aplicado ao *post* de divulgação do aplicativo.

Para garantir que os elementos visuais sejam eficazes, eles não devem ser aleatórios. O visual deve estabelecer uma conexão com o público, utilizando estratégias como a humanização das postagens através de avatares, imagens de pessoas ou uma linguagem informal, incluindo piadas e bordões da internet. Essa conexão ajuda a manter o engajamento e a relevância da postagem (FREITAS; GONÇALVES, 2022). Além disso, o uso de imagens desempenha um papel crucial na atração da atenção do público. Por exemplo, a postagem intitulada “Fruto drupa × baga” (Fig. 1F) preenche a maior parte do card com fotos dos frutos exemplificados — o Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) e o fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.). Esse enfoque visual torna o post esteticamente atraente e eficaz, pois a imagem é o principal meio de divulgação no Instagram, tornando postagens ricas em elementos visuais mais aceitáveis e impactantes (DIAS; DIAS; SANTANA, 2020).

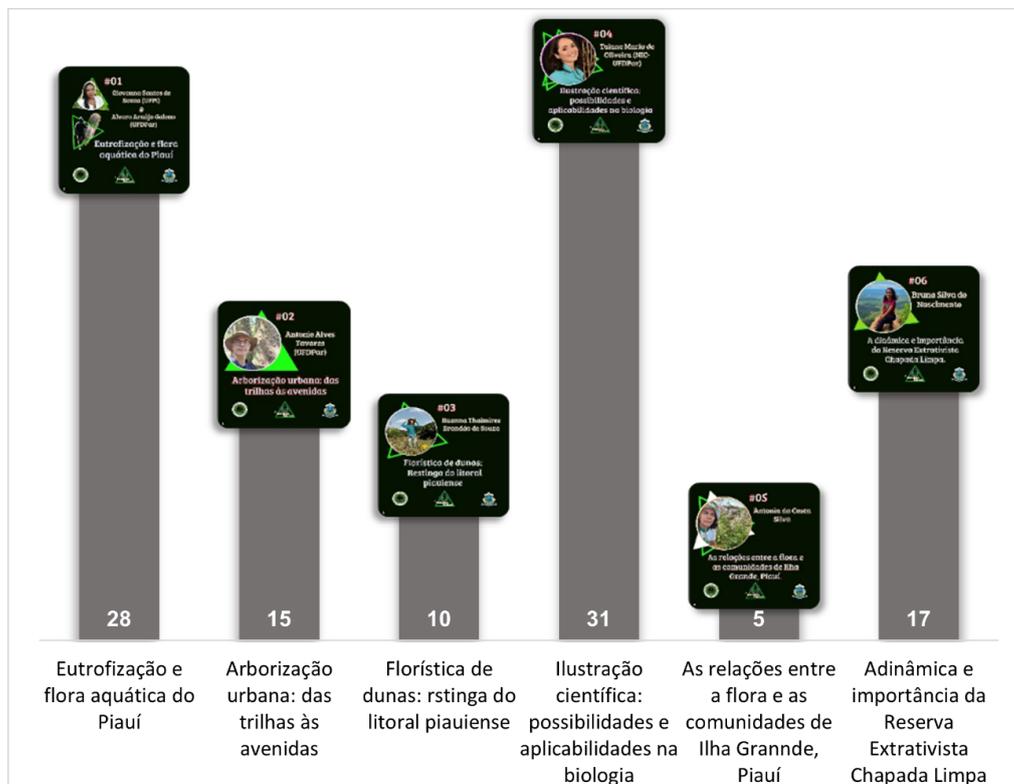
Já está comprovado que o uso das características imagéticas do *Instagram*, junto à humanização dos *cards* contribuem tanto para o maior alcance do público na rede quanto para o melhor ensino e aprendizado na rede social, inclusive acerca de conteúdos considerados “mais difíceis” (CARVALHO; SILVA; ACRANI, 2021). Desse modo, o uso de mídias digitais, como o *Instagram*, tem o potencial de promover a divulgação científica e ensino a distância. Essas plataformas podem ser utilizadas por museus e coleções biológicas como ferramentas eficazes de divulgação de conhecimento além de incentivo para futuras visitas presenciais (FREITAS *et al.*, 2020).

3.1 Deltaflora Podcast

A temporada do “Deltaflora podcast” incluiu seis episódios: 1. Eutrofização e flora aquática do Piauí; 2. Arborização urbana: das trilhas às avenidas; 3. Florística de dunas: Restinga do litoral piauiense; 4. Ilustração científica: possibilidades e aplicabilidades na biologia; 5. As relações entre a flora e as comunidades de Ilha Grande, Piauí e 6. A dinâmica da Reserva Extrativista Chapada Limpa. Os episódios contaram com a participação de professores e alunos da Universidade Federal do Delta do Parnaíba, além de uma moradora do município de Ilha Grande, Piauí.

Para promover os episódios, o perfil @hdeltaufdpar no *Instagram* foi utilizado. Durante o período de divulgação, que se estendeu de 13 de julho a 4 de agosto, a campanha alcançou 1.270 contas. Foram registradas 106 reproduções, com ouvintes escutando cada episódio por mais de 60 segundos, e 20 novas inscrições no canal do *Spotify* do Herbário HDELTA. A figura 2 apresenta as métricas detalhadas dos episódios do *podcast*, evidenciando o desempenho e o engajamento alcançados durante a campanha.

Figura 2: Número de reproduções de cada episódios do Deltaflora *Podcast*, no topo da coluna, a capa de cada um dos episódios.



Fonte: Autores (2023).

O episódio com o maior número de reproduções foi “Ilustração científica: possibilidades e aplicabilidades na biologia”, com 31 ouvintes (Figura 2). Nesse episódio, a convidada discutiu a importância da ilustração científica e seus métodos aplicados à biologia e botânica. Em segundo lugar, com 28 reproduções, ficou o episódio “**Eutrofização e Flora Aquática do Piauí**”, que contou com a participação simultânea de uma aluna de doutorado e um graduando em Ciências Biológicas da UFDFPar.

Para avaliar o *feedback* dos ouvintes do Deltaflora *Podcast*, foi utilizada a ferramenta de enquete do *Instagram*. A resposta a primeira pergunta “O que fez você ouvir o podcast?” (Figura 3A), mostraram que a maioria dos votantes (37%) escolheu a opção “**Interesse em algum tema apresentado**”, enquanto 26% indicaram “**Maneira prática de obter informações**”. Na segunda pergunta, “**Gostou da duração dos episódios?**” (Fig. 3B), a opção “**Sim**” foi a mais votada, indicando uma aceitação positiva em relação à duração dos episódios.

Figura 3: Enquetes sobre os *podcasts* feitas no *Instagram*; A. “Quais motivos mais colaboraram para ouvirem os *podcasts*?”; B. “Gostaram da duração dos eps?”; C. “Já conferiram o ep. 1 do nosso *podcast*?”; D. “Já segue nosso *podcast* no *Spotify*?”.



Fonte: Autores (2023).

As enquetes realizadas no *Instagram* foram importantes para entender como os seguidores estão consumindo o conteúdo do *Deltaflora podcast*, orientando estratégias de divulgação e adequação para melhor atender ao público. Os resultados demonstram que o *Instagram* é uma plataforma eficaz para promover *podcasts*, uma vez que permite a criação de múltiplas enquetes e interações diretas com o público, o que não é possível com o *Spotify*, que limita a uma pergunta por episódio. Além disso, o *Instagram* facilita a divulgação do podcast mesmo para aqueles que não estão usando diretamente o *Spotify*.

Os *podcasts*, surgidos na segunda geração da internet (Web 2.0), oferecem possibilidades de produção descentralizada e interatividade. Eles têm o potencial de captar a atenção de ouvintes interessados em se aprofundar em assuntos temáticos (MARQUES, 2019). A divulgação científica, dentro da compreensão contemporânea de seu campo, é uma atividade que vai muito além da “tradução” ou “simplificação” de conceitos científicos para o grande público, como ainda permanece no senso comum do campo científico (FIGUEIRA, 2022). Se tratando de meios elaborados para a maior percepção, introdução e ensino dos conteúdos trabalhados.

Em comparação com outros trabalhos, onde a duração dos episódios de *podcasts* variou entre 45 segundos e 37 minutos, sendo a maioria em torno de três minutos, o **Deltaflora Podcast** optou por episódios mais longos, variando de 19 a 50 minutos. Essa duração foi escolhida para permitir a inclusão de informações detalhadas e foi bem aceita pelos ouvintes, conforme indicado pela enquete (Fig. 3B). Essa abordagem reflete a intenção do podcast de fornecer informações abrangentes e profundas, em vez de apenas introduzir temas brevemente.

Podcasts curtos também são úteis para contextualizar conceitos e fenômenos do cotidiano, reforçando o aprendizado de alunos e oferecendo ferramentas inovadoras para a formação de professores (LEITE, 2012). O desempenho do *Deltaflora Podcast* é comparável a outros podcasts educacionais, que alcançaram entre 32 e 79 reproduções em vários episódios

(MONTEIRO *et al.*, 2022). Com 106 reproduções ao longo de seis episódios, o Deltaflora Podcast demonstra resultados similares, evidenciando a eficácia das estratégias de produção e divulgação empregadas.

3.2 Produção do aplicativo “guia do herbário Hdelta”

Outra ferramenta desenvolvida, prática e replicável foi o aplicativo didático. Este funciona tanto em aparelhos celulares quanto em computadores e *notebooks*, basicamente, o *app* é uma simulação de visita ao herbário HDELTA. O *app* oferece uma experiência imersiva, permitindo que os usuários explorem o herbário por meio de fotos, textos e vídeos dos diversos espaços e coleções. O *app* conta com quatro páginas de navegação, “Formulário”, “Tour”, “Mais informações” e “Mais” estas páginas são telas, com componentes e conteúdos inseridos. A página “formulário” faz perguntas básicas e optativas para os usuários, como nome, se é aluno, professor ou outro tipo de usuário, cidade e o objetivo com o uso do aplicativo.

A página “Tour” é a principal do aplicativo, desenvolvida para oferecer uma visita virtual completa ao Herbário Delta do Parnaíba (HDELTA). Nela, os diferentes espaços e temas do herbário estão organizados em *cards*, cada um identificado por uma imagem ilustrativa e um título. Ao clicar em um *card*, o usuário acessa conteúdos específicos daquele ambiente, como textos explicativos, fotos e vídeos. Por exemplo, ao selecionar o *card* “Sala de Montagem”, são exibidas informações e materiais visuais relacionados a esse espaço. No total, a página conta com 10 *cards*, que representam as seguintes áreas ou temas: *Hall* de Entrada, Coleta, Herborização, Carpoteca, Xiloteca e Espermateca, Sala de Secagem, Sala de Montagem, Coleção Principal e Sala de Estudos. A disposição dos *cards* foi pensada para facilitar a navegação, tornando a interação intuitiva e dinâmica. Dessa forma, cada *card* oferece uma experiência interativa e educativa, permitindo que o público explore os diferentes ambientes, processos e coleções do herbário de maneira acessível, informativa e atrativa

A página “Mais informações” são curiosidades e informações extras, que não fazem propriamente da sequência de eventos da visita ao herbário, mas que são informações importantes a serem acrescentadas. Esta página porta os *cards*: Administração, que explica como é feita a administração de tarefas no HDELTA; Missão; Processo de fotografia de exsiccatas”; O que é o *SpeciesLink?*; O que é uma chave de identificação?; Processos de herborização especiais; Herbário itinerante e *Links* para consulta.

A página “Mais” possui cinco componentes sem formato de *card*, são apenas botões, um com o *link* do perfil de *Instagram* do HDELTA, e outros dois com os *Links* para o *site* do Herbário e o *link* para o formulário de visita, além disso tem o botão “Equipe desenvolvedora”, com os perfis, fotos e *Lattes* de quem participou do processo de criação do *app*, finaliza com um mapa do HDELTA. A figura 4 mostra a interface do *app*.

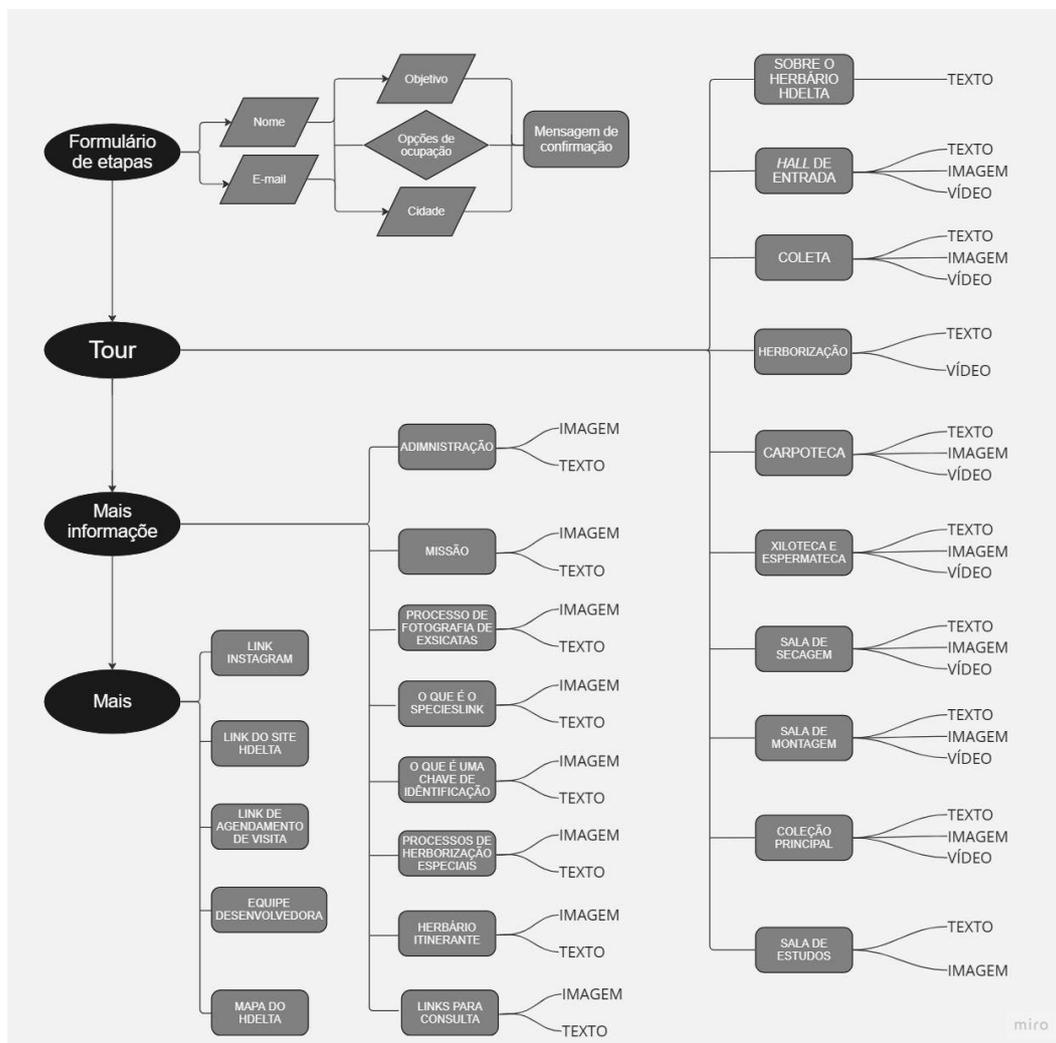
Figura 4: Interface do aplicativo em *smartphones*. A. Tela de entrada; B. Tela da página “Tour”; C. Modelo interno de *card*, com textos e vídeo ao final; D. Página “Mais informação”; E. Página “Mais”.



Fonte: Autores (2023).

No fluxograma (figura 5), as elipses (em preto) indicam o início de processos distintos e independentes. Os visitantes têm a liberdade de escolher entre duas opções “Formulário de etapas” ou para a página “Tour”. A página principal do aplicativo, denominada “**Tour**”, oferece uma exploração virtual do Herbário Delta do Parnaíba (HDELTA). O aplicativo é visualmente alinhado com a identidade do herbário, utilizando um tema verde que harmoniza com a paleta de cores da logo do HDELTA, conforme mostrado na **Figura 4**. Ele foi divulgado no *Instagram* do HDELTA com uma postagem que falava sobre as vantagens do app e com um manual de como instalar. Ele se encontra no *Linktree* do perfil do *Instagram*, no seu primeiro dia de postagem obteve 14 cliques em seu link, segundo o as estatísticas do *Linktr.ee Instagram* do HDELTA.

Figura 5: Fluxograma esquemático das páginas (em preto) e telas (em cinza) do aplicativo e suas informações contidas, que variam entre textos, imagens e vídeos.



Fonte: Autores (2023).

Este aplicativo foi desenvolvido com o objetivo de estabelecer um diálogo com o público. Ele apresenta uma interface simples e atraente, com textos claros e não densos, e utiliza a exploração dos *cards* como meio principal de interação. A abordagem lúdica do aplicativo visa facilitar a aprendizagem sem se tornar o foco principal, conforme enfatizado por Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008).

Os aplicativos educacionais podem ter diversas finalidades e abordagens. Alguns, por exemplo, transmitem informações sobre plantas alimentícias e são projetados para serem inclusivos, permitindo que pessoas com deficiência visual também participem da experiência. Eles utilizam recursos como textos descritivos, contrastes de cores, sons e botões acessíveis para garantir que as informações sejam compreendidas por todos os usuários. Esses aplicativos

podem ser criados em plataformas que não exigem conhecimentos de programação, facilitando sua elaboração e acessibilidade (PINTO, 2018).

O Guia do herbário HDELTA foi desenvolvido para oferecer uma experiência de visita *online*, afim de atender às necessidades de docentes que desejam diversificar suas abordagens educacionais além do uso tradicional de lousa e livro didático. Além disso, o aplicativo pode ser uma solução para pessoas geograficamente distantes e serve como um meio para despertar interesse e a curiosidade pelo ambiente virtual, podendo inspirar futuras visitas presenciais tanto ao herbário HDELTA quanto a outras coleções biológicas e museus.

É importante ressaltar que o ambiente virtual não substitui a experiência sensorial única de uma visita guiada de forma presencial. As visitas físicas oferecem percepções e experiências que um ambiente virtual não pode replicar. Portanto, quando possível, as experiências virtuais e presenciais devem se complementar, com o ambiente virtual promovendo a inclusão e acessibilidade ao conhecimento para um público mais amplo (VAN LONKHUYZEN; SILVA; SOUZA, 2021).

O uso de aplicativos como forma alternativa de ensino tem sido amplamente debatido, a fim principalmente de colocar em prática os assuntos aprendidos em sala de aula e nos livros, em geral, estas aplicações são bem recebidas pelos alunos, que julgam como uma experiência inovadora, divertida e que foge da rotina. Para os professores, esses aplicativos incentivam práticas pedagógicas variadas e facilitam o processo de avaliação (OLIVEIRA; AMARAL, 2020). Assim, o Guia do Herbário HDELTA não apenas complementa a aprendizagem presencial, mas também contribui para a inovação no ensino e a promoção de maior acessibilidade ao conhecimento.

4. Considerações finais

A análise demonstra que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) possuem um grande potencial para o ensino e a divulgação científica na área da botânica. O uso estratégico de elementos visuais, como elementos gráficos e fotografias de plantas, é fundamental para tornar o conteúdo mais acessível e atraente. A integração dessas tecnologias permite a exploração de biomas, ecossistemas e ambientes de herbários de maneira mais dinâmica e interativa. Quando usadas de forma sistemática por coleções biológicas, como os herbários, possibilitam a disseminação de informações de diversas formas (textos, imagens, vídeos, apps) e por vários meios e plataformas. Essa abordagem, contribui para uma maior inclusão e acessibilidade do público, a obtenção e compreensão do conhecimento.

Portanto, a utilização de TICs em projetos educacionais e de divulgação científica demonstra claramente a eficácia dessas ferramentas para promover e facilitar a disseminação do conhecimento. A acessibilidade e a eficácia na produção de recursos educacionais, como aplicativos e jogos, são amplificadas pelo uso de plataformas **no-code**. Essas ferramentas

permitem a criação de soluções inovadoras sem a necessidade de programação avançada, tornando o desenvolvimento mais ágil e acessível.

Os *feedbacks* fornecidos pelas ferramentas de divulgação, como *Instagram* e *Spotify* for podcasters, podem contribuir para a avaliação e aprimoramento das estratégias de comunicação científica. Essas plataformas oferecem dados valiosos sobre o engajamento do público, como visualizações, curtidas, compartilhamentos e ouvintes, que ajudam a ajustar e otimizar as abordagens utilizadas. das ações feitas, permitindo traçar estratégias adequadas ao público-alvo. além disso, a integração dessas tecnologias cria um ecossistema robusto para a divulgação científica, permitindo a construção de um sistema coeso que pode se adaptar a diferentes contextos, públicos e necessidades.

É essencial continuar investindo em estudos e desenvolvimento de estratégias de divulgação científica no ambiente virtual. A crescente presença de desinformação e fake news torna ainda mais relevante a necessidade de uma divulgação científica precisa e acessível. Com mais iniciativas e melhorias nas estratégias digitais, a botânica e outras áreas negligenciadas podem ganhar maior visibilidade e valorização, contribuindo para um melhor entendimento e apreciação dessas disciplinas.

Referências

AGUIAR, C; CARVALHO, A. A. A; MACIEL R. Podcasts na licenciatura em biologia aplicada: diversidade na tipologia e duração. **Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação (CIEd)**, p. 140-154. 2009. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1822/9990>>. Acesso em: 20 jun. 2024.

ALVES, L. C; LIMA, R. A. As coleções botânicas como material didático para o processo de ensino-aprendizagem no ensino médio. **Revista Valore**, v. 8, p. 8092, 2023. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/1373>. Acessado em: 18 mar. 2024.

ARAGÃO, F. B. P. et al. Curtiu, comentou, comprou. A mídia social digital Instagram e o consumo. **Revista Ciências Administrativas**, v. 22, n. 1, p. 130-161, 2016. Disponível em: <[Redalyc.Curtiu, comentou, comprou. A mídia social digital Instagram e o consumo](#)>. Acessado em: 17 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf> Acessado: 15 jun. 2024.

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. Comissão Nacional de Biodiversidade. **5º Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília, 2016.

CARVALHO, G. R. E; SILVA, T. B; ACRANI, S. A utilização de ferramentas das tecnologias da informação e comunicação e redes sociais como facilitadores da aprendizagem durante

monitoria em fisiologia humana. **Realize Editora**. Campina Grande - PB, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/81285>>. Acessado em: 11 jul. 2024.

CARVALHO, A. A. A. Os podcasts no ensino universitário: implicações dos tipos e da duração na aceitação dos alunos. In: CARVALHO, C. V; NISTAL, M. L; SILVEIRA, R. TIC'S para a Aprendizagem em engenharia. **Editora Politema**. 2011. Disponível em: <[Universidade do Minho: Os podcasts no ensino universitário : implicações dos tipos e da duração na aceitação dos alunos \(uminho.pt\)](#)>. Acessado em: 20 nov. 2023.

COELHO et al. Os herbários e sua relação com o ensino da botânica: um estudo sobre as vivências discentes. *Diversidade e Gestão, Três Rios*, vol. 03. n. 01, p. 71-81, set, 2019.

DIAS, C. C; DIAS, R. G; SANTANA, A. J. Potencialidade das redes sociais e de recursos imagéticos para a divulgação científica em periódicos da área de Ciência da Informação. **BIBLOS**, 34(1), 109–126. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.14295/biblos.v34i1.11241>>. Acessado em: 20 abril 2024.

OLIVEIRA, R. C. et al. Herbário UB para tod@s: um museu de plantas nas redes sociais. **Anais do Seminário Regional de Extensão Universitária da Região Centro-Oeste (SEREX)(ISSN 2764-1570)**, n. 5, p. 176-177, 2021.

FERREIRA, M., & GONÇALVES, M. A humanização das marcas através de avatares: um estudo sobre a evolução do avatar “lu” do magazine luiza. Puçá: **revista de comunicação e cultura na amazônia**, v. 8, n. 2, p. 114–132. 2022. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/puca/article/view/2856>. Acessado em: 10 jul. 2024.

FREITAS, K. M., & GALVÃO, R. R. O. Utilização de mídias sociais no Ensino De Biologia Vegetal: buscando novas estratégias de ensino. **SYNTHESIS**, v. 9, n. 1, p. 1-7. 2019. Disponível em: <[194-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](#)>. Acessado em: 12 jun. 2024.

Freitas, T. P. R; Silveira, J. B. A; Costa, P. M. M; Miceli, B. S; Rocha, M. B. Museus de ciências em tempos de pandemia: uma análise no instagram do museu da vida. **Revista Praxis**, v. 12, p. 149-159. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.47385/praxis.v12.n1sup.3483>>. Acessado em: 03 jul. 2024.

FIORI, Willians. A História do Podcast. *Jornal Tribuna*, 2022. Disponível em: <<https://jornaltribuna.com.br/2022/10/a-historia-do-podcast/#:~:text=O%20podcast%20surgiu%20em%202004,e%20ouvido%20a%20qualquer%20momento.>>>. Acessado em: 18 ago. de 2023.

FONSECA, K. P. A integração das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC na prática pedagógica para um ensino significativo. *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, v. 6, p. 56–75, 2023.

FUNK, V. A., et al. (2018). "The importance of herbaria." *Plant Science Bulletin*, 64(2), 104-113. DOI: 10.3732/psb.1800006.

FIGUEIRA, Ana Cristina Peixoto *et al.* **Podcasts de divulgação científica: levantamento exploratório dos formatos de programas brasileiros.** 2022.

GONZAGA S. B. M. et al. Divulgação científica através do *Instagram*: informação segura e clara durante a pandemia da COVID-19. **Revista Ciências & Ideias**, v. 13, n. 3, p. 244-257, 2022. Disponível em: <<http://orcid.org/0000-0002-6862-7008>>. Acessado em: 20 jun. 2024.

JOLY, M. **Introdução à análise da imagem.** Éditions Nathan, Lisboa, ed. 70, 2007.

LEITE, B. S. Elaboração de podcasts para o Ensino de Química. **XVI ENEQ/X EDUQUI.** 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7987>>. Acessado em: 12, ago. de 2023.

MARQUES, F. Microfones abertos para a ciência. **Revista Pesquisa Fapesp, São Paulo**, n. 277, 2019. Comunicação. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/microfones-abertos-para-a-ciencia/>. Acesso em: 08 maio 2021.

MARTINS, B. I; ALBUQUERQUE, L. C. E; NEVES, M. Instagram Insights: Ferramenta de Análise de Resultados como Nova Estratégia de Marketing Digital. In: **XX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste, Juazeiro. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação.** Bahia, p. 2, 2018. Disponível em. <[Padrão \(template\) para submissão de trabalhos ao \(portalintercom.org.br\)](#)>. Acessado em: 19, jun. 2024.

MENEGUSSE, R. B; SILVA, T. R. C; e GOMES, F. T. Divulgação Científica: o uso de redes sociais para divulgação de trabalhos acadêmicos. **VII Seminário de Extensão e Pesquisa**, v. 7, n. 2 (2021).

MIECOANSKI, B; REICHERT, J. T. Desenvolvimento de Aplicativos com App Inventor: Uma Proposta para o ensino de objetos do conhecimento da Matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, V. 5, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.5335/rbecm.v5iespecial.12836>>. Acessado em: 20 jun. 2024.

REBOUÇAS, N. C; RIBEIRO, R. T. M; LOIOLA, M. I. B. Do jardim à sala de aula: metodologias para o ensino de Botânica na escola. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1–23, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n1a24. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/2757>. Acesso em: 18 mar. 2024.

OLIVEIRA, T. M. R; AMARAL, C. L. C. O uso de aplicativos no ensino da matemática: o que pensam os alunos do ensino fundamental anos finais. **Revista ENCITEC**, v. 10, n. 2, p. 40-50. 2020. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v8i2.2715>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SANTOS-FILHO, Francisco Soares *et al.* Fisionomias das restingas do delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, n. 3, p. 218-227, 2010.

SANTOS, M. I; PONTES, A. N; JUNIOR, A. S. M. Percepção de docentes de biologia sobre a presença da "cegueira botânica" em escolas públicas do Estado do Pará. **Research Society and Development**, v. 10, n. 13, p. 1-13, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i13.21106. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21106>>. Acesso em: 09 fev. 2024.

SANTOS, L. O que é um arquivo WAV? Você realmente sabe sobre isso?. **Wondershare**, 2021. Disponível em: <<https://recoverit.wondershare.com.br/audio-recovery/what-is-wav-file.html>>. Acesso em: 17, ago. de 2023.

SULLIVAN, J. L. As Plataformas de Podcasting: Passado e Presente. **Mídias Sociais + Sociedade**, v. 5 n. 4. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/2056305119880002>>. Acessado em: 14 jun. 2024.

VIEIRA, A. F; LOPES, W. G. R; ARAÚJO, J. L. Indicadores ambientais aplicados ao turismo: um estudo na comunidade de Barra Grande, Cajueiro da Praia (PI). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 12 n. 2. 2019.

VAN LONKHUIJZEN, D. M; SILVA, M. M. H; SOUZA, D. K. Visitas virtuais no Museu: possibilidades de diálogo com seu público. **VI Fórum Permanente de Museus Universitários**. 2021. Disponível em: < (PDF) Visitas virtuais no Museu: possibilidades de diálogo com seu público / Virtual visits to the Museum: possibilities for dialogue with your audience (researchgate.net)>. Acessado em: 10 jul. 2024.

PEREIRA, A. S; SHITSUKA, D. M; PARREIRA, F. J; SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica**. Repositório UFSM. 2018, ed. 1, disponível em: <[Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf \(ufsm.br\)](#)>. Acessado em: 20 jun. 2024.

ZANON, D. A. V; GUERREIRO, M. A. S; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, 11. 2008. Disponível em: < Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação (bvsalud.org)>. Acessado em: 20 abril 2024.

Recebido em agosto de 2024.
Aprovado em maio de 2025.

Revisão gramatical realizada por: Nailton de Souza Araujo
E-mail: nailton.souza@ifpi.edu.br